
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00887072 7



STERNKUNDE UND STERNDIENST

IN

BABEL.

ASSYRIOLOGISCHE, ASTRONOMISCHE
UND ASTRALMYTHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

VON

FRANZ XAVER KUGLER S. J.

I. BUCH:

BABYLONISCHE PLANETENKUNDE.

MÜNSTER IN WESTFALEN.
ASCHENDORFFSCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.
1907.

ENTWICKLUNG

DER

BABYLONISCHEN PLANETENKUNDE

VON IHREN ANFÄNGEN BIS AUF CHRISTUS.

NACH ZUMEIST UNGEDRUCKTEN QUELLEN DES BRITISCHEN MUSEUMS

VON

FRANZ XAVER KUGLER S. J.

MIT 24 KEILINSCHRIFTLICHEN BEILAGEN.

MÜNSTER IN WESTFALEN.
ASCHENDORFFSCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.
1907.

DRUCK DER ASCHENDORFFSCHEN BUCHDRUCKEREI.

AU

DÉCHIFFREUR ET INTERPRÈTE

DES

LOIS DE HAMMURABI

P. VINCENT SCHEIL

PROFESSEUR D'ASSYRIOLOGIE

A L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES A PARIS.

Vorwort.

Je mehr die rastlos fortschreitende Keilschriftforschung das Dunkel lichtet, welches jahrtausendelang die literarischen Schätze einer mesopotamischen Vorzeit verhüllte, um so bewunderungswürdiger erscheint uns das geistige Leben und Streben der Babylonier, deren politische Vorherrschaft zwar schon die biblischen und griechischen Quellen bezeugen, von deren stillwirkenden Geisteskultur sie aber nur spärliche Kunde vermitteln.

Wir wissen heute, daß man schon mehr als 2000 Jahre v. Chr. juridische Fragen mit großem Scharfsinn erwog, daß man in den Schulen der babylonischen Priester schon frühe grammatische und lexikographische Studien pflegte, die Erscheinungen der Natur mit Aufmerksamkeit prüfte und durch allerlei Spekulationen die Rätsel des Kosmos und der wandelbaren Geschicke des menschlichen Lebens zu lösen suchte.

Gerade diese geistige Regsamkeit war es, der Babel vornehmlich seinen Einfluß auf die übrigen Völker des Altertums verdankt, eine Überlegenheit, vor der selbst die siegreichen Assyrer und Perser ihre Waffen streckten.

Keine Leistung indes hat diesen Vorrang mehr begründet als die frühzeitige Erforschung des **Himmels** und die mythische Ausdeutung seiner **atmosphärischen** und **astralen** Erscheinungen. So entstand nämlich ein **Religionssystem**, das ja freilich auf törichten polytheistischen oder pantheistischen Anschauungen beruht, aber durch sein sinnreiches Gefüge und den Reiz seines Gegenstandes mächtig auf Geist und Gemüt einwirken mußte. So entstand auch das Lehrgebäude der **Astrologie**, die bis auf die Zeiten des großen Entdeckers der elliptischen Planetenbahn, ja sogar noch lange darüber hinaus, ihren berückenden Zauber ausübte.

Gewiß müssen wir beide Verirrungen des Menschengeistes beklagen; ein trostreicher Gedanke ist aber geeignet, unser Urteil zu mildern. Die Sternreligion war die edelste Form des Polytheismus, und die Astrologie hat sogar großen wissenschaftlichen Nutzen gestiftet. Die Astralreligion erhob das Menschenherz aus der Öde des Alltags und dem rein materiellen Genuß zu einer höheren Lebensauffassung und wies ihn an, in dem Glanz und der weltumspannenden Bewegung der Gestirne die Majestät und das mächtige Walten der Gottheit zu erkennen. Die Astrologie war außerdem die Mutter der **Astronomie**, d. h. ohne die mächtige Überzeugung von dem notwendigen Zusammenhang zwischen Sternkonstellation und Menschengeschick wäre es im

Altertum — wenn wir etwa von Sonne und Mond als den Bestimmern der Zeit absehen — kaum jemals zur Pflege einer wissenschaftlichen Sternkunde gekommen.

Freilich waren die babylonischen Astronomen keine eigentlichen Theoretiker im Sinne der späteren Alexandriner (Hipparch, Ptolemäus); dafür waren sie aber fleißige und geschickte Beobachter, und die Art, wie sie ihre Beobachtungen zur Herstellung von Ephemeriden, von Mond- und Planetentafeln verwerteten, verdient hohes Lob. Was sie in jahrhundertlanger unverdrossener Arbeit an kostbaren Schätzen gesammelt, bildete die vielfach ganz unentbehrliche Grundlage der spekulativen Forschungen des genialen Hipparch, und selbst unsere moderne Astronomie wird daraus eine höchst willkommene Korrektive für die Mondbewegung entnehmen können.

Astralreligion, Astrologie, Astronomie (und Chronologie) bilden in der Himmelserforschung der Babylonier ein Ganzes, wie denn auch die Ämter des Priesters und des Astrologen bezw. Kalenderbeamten in einer Person vereint waren. Was aber historisch verbunden ist, darf auch in einem Werk vereint dargestellt werden, und in unserem Falle um so mehr, als ein tieferes Verständnis der babylonischen Religion oft genug erst durch eingehende astronomische Untersuchungen — natürlich im Bunde mit der Sprach- und der Religionswissenschaft — erschlossen werden kann.

Ein wahrhaft gedeihliches Zusammenwirken so ganz ungleichartiger Wissenschaften läßt sich aber nach dem Prinzip der Arbeitsteilung entweder gar nicht oder nur sehr schwer erreichen. Freilich vermag schon der Astronom als solcher, einzig und allein auf die Zahlenangaben astronomischer Keilinschriften gestützt, den Sinn mancher technischer Ausdrücke klarzustellen und so dem Assyriologen hie und da eine Handhabe für weitere Untersuchungen zu bieten; freilich vermag auch der Assyriologe als solcher die primitivsten Beobachtungsberichte und stereotype Ominaformeln im allgemeinen sinngerecht zu transskribieren und zu übersetzen, so daß sie sich auch astronomisch weiter verwerten lassen. Allein darüber hinaus reicht die Wirksamkeit der vereinten Kräfte im besten Falle nicht. Es fehlt eben der gemeinsame Boden, das wechselseitige Verständnis.

So bleibt nur ein Ausweg: die Vereinigung des sprachlichen und des mathematisch-astronomischen Wissens in ein und demselben Kopf, d. h. es muß entweder der Assyriologe sich entschließen, ein paar Jahre der Mathematik und Astronomie zu widmen oder der Astronom, mit Sprache und Geist der Babylonier und Assyrer sich vertraut zu machen.

Hierauf waren denn auch seit mehreren Jahren meine Bemühungen gerichtet. Mit welchem Erfolg — darüber entscheide eine gerechte, d. h. vorurteilsfreie und sachgemäße Kritik.

Ihr übergebe ich hiermit das I. Buch eines auf vier Bücher berechneten Werkes über Astronomie, Meteorologie, Chronologie, Astrologie und Astralreligion der Babylonier (bezw. Assyrer). Hierbei werden wir auch wiederholt zu der wichtigen Frage Stellung nehmen müssen, ob und inwiefern von einer Beziehung des Alten und des Neuen Testaments zu den religiösen Vorstellungen und Kultformen der mesopotamischen Vorzeit die Rede sein kann. Phantastischen Kombinationen, wie sie während der letzten fünf Jahre an

verschiedenen Orten ans Licht traten, kann ich allerdings nicht beipflichten; andererseits wird man mir nicht vorwerfen können, daß ich es an einer sehr objektiven Würdigung inschriftlich bezeugter Tatsachen habe fehlen lassen.

Bereits Bekanntes — sei es, daß es von einem andern oder von mir selbst herrührt — wird nur kurz angedeutet; die neuen Ergebnisse dagegen werden ausführlich begründet. Hypothesen waren allerdings nicht immer zu vermeiden; aber ihre Begründung wurde nie unterlassen. Verwandte Gegenstände wurden nach Möglichkeit in ein und demselben Buche und in systematischer Ordnung vereint. Schon das I. Buch bietet darum ein für sich abgeschlossenes Ganzes. Dieser Umstand und der Charakter der vorliegenden Publikationen als einer Reihe von Spezialforschungen überheben mich von vornherein einer bindenden Zusage bezüglich der Publikation der drei übrigen geplanten Bücher, wenn mich auch die Summe der bereits erlangten sichern Ergebnisse vollauf berechtigt, ihr nicht allzu fernes Erscheinen in Aussicht zu stellen. Gründliche Forschung und „Versicherte Lieferzeit" vertragen sich eben einmal nicht; denn in Aufregung und Hast ist noch nie ein schweres Problem gelöst worden.

Den Gegenstand des hier vorliegenden I. Buches bildet die Entwicklung der wissenschaftlichen Planetenkunde in Babylon von ihren primitivsten Anfängen bis zu ihrer höchsten Blüte. Die Darstellung dieser Entwicklung sollte nach anfänglichem Plan (vgl. die Einleitung) drei Teile umfassen. Im Laufe der Untersuchung stellte es sich als nützlich, ja notwendig heraus, in einem vierten Teil die Lösung einer Reihe von Sonderfragen in Angriff zu nehmen, die zum guten Teil bereits in das religiöse Gebiet hinübergreifen. Hier bot sich zugleich eine willkommene Gelegenheit, auf die ältere — über 700 v. Chr. zurückreichende — Sternkunde der Assyro-Babylonier näher einzugehen.

Die rein astronomischen und chronologischen Untersuchungen stützen sich hauptsächlich auf bisher nicht veröffentlichte Inschriften, die Pater J. N. Straßmaier zum größten Teil vor Jahren zum erstenmal im Britischen Museum kopiert hat. Ihre hier vorliegende Gestalt jedoch verdanken die Texte der eingehenden astronomisch-chronologischen und assyriologischen Untersuchung, sowie der wiederholten Vergleichung oder ganz unabhängigen Abschrift der Tontafeln, die mir von der Verwaltung des Assyrian Department (unter der Leitung von Dr. Wallis Budge) in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt wurden.

Gerade die Tafeln, welche Berechnungen der Planetenpositionen bieten, sind außerordentlich schwer zu lesen: auch der beste Paläograph[1] wird

[1] Schwerlich dürfte es irgend einem Assyriologen gelingen, von den astronomischen Texten der Arsacidenzeit vortrefflichere Kopien zu liefern, als es P. Straßmaier gelungen ist. Ohne seine langjährige Erfahrung und bewunderungswürdige Geduld

darum bei dem ersten Versuch zahlreiche Unsicherheiten und Irrtümer in den Kauf nehmen müssen, die erst nachträglich auf dem oben angedeuteten Weg beseitigt werden können. Dafür werden wir aber durch die absolute Sicherheit der astronomischen und chronologischen Ergebnisse reichlich entschädigt. Eine Bürgschaft hierfür liefern die jenen Tafeln zu Grunde liegenden arithmetischen Bildungsgesetze, die — einmal erkannt — als sicherster Prüfstein für alle einzelnen Zahlenwerte und vielfach auch für die Bedeutung technischer Ausdrücke dienen können. Nur durch die Erkenntnis jener Gesetze war es auch möglich, umfangreiche Ergänzungen vorzunehmen und die insbesondere für die Chronologie wichtige Zusammengehörigkeit einer Reihe von zerstreuten Fragmenten mit Sicherheit nachzuweisen.

Das beigegebene Glossar ist nicht nur ein ausführliches Verzeichnis der im Buche sich findenden Ideogramme nebst ihrer semitischen Lesung und sachlichen Bedeutung; es bietet auch ganz neue lexikographische Aufschlüsse (so über eine Bedeutung des enklitischen — *ma*, über die Ableitung des Nomens *ki-i-tu* vom Stamm קתה (s. u. *TIL*), die Bedeutungen von *UD.SAR*, *DIR.AN.ZA*, die babylonischen Hohlmaße (insbesondere die Gleichung *PI* — *mašihu ša sattuk*)). Außerdem bot sich hier Gelegenheit, mehrere Ungenauigkeiten in der Transskription zu verbessern. Will man daher philologische Kritik üben, so tue man es hier. Es wäre ja freilich besser gewesen, wenn mir gleich von Anfang ausgedehntere assyriologische Kenntnisse zur Verfügung gestanden hätten. Wer aber die Masse des bewältigten Materials, die vielen ermüdenden Berechnungen und Kombinationen einigermaßen zu würdigen versteht, der wird über die formellen Schwächen der ersten Bogen des Buches milde urteilen.

Mehrere Male war ich genötigt, die Aufstellungen anderer Forscher abzulehnen; aber niemals geschah dies ohne eingehende Motivierung. Auch darf man nie vergessen, daß jeder wissenschaftlich begründete Versuch zur Lösung eines vorgelegten Problems — gleichviel, ob derselbe erfolgreich ist oder nicht — eine verdienstliche Vorarbeit bleibt. Diese Überzeugung erleichtert mir die Pflicht, an die Arbeiten von Freunden den gleichen Maßstab der Kritik anzulegen wie an die aller andern.

Sollte sich aber letztere irgendwie als mangelhaft oder zu weitgehend herausstellen, so werde ich selbstverständlich nicht zögern, in einem der folgenden Bände den Forderungen der Gerechtigkeit aufs genaueste zu entsprechen.

Der Druck der drei ersten Teile des Buches war bereits 1906 vollendet und so konnten einige neuere Publikationen nicht mehr berücksichtigt werden.

waren die meisten Texte der genannten Art für immer verschlossen geblieben, zumal sie durch den Einfluß von Luft, Temperaturwechsel und Feuchtigkeit immer mehr von ihrer Lesbarkeit einbüßen. Nur mit Hilfe der von meinem Mitbruder bereits kopierten Texte war ich auch imstande, mich in der Lesung der halb verwitterten babylonischen Kursivinschriften zu üben.

Dahin gehört insbesondere der Aufsatz „[illegible] und [illegible] der Babylonier“, den Prof. G. V. Schiaparelli im „Weltall“ [illegible] hat. Es freut mich aber, schon jetzt darauf hinweisen zu können, [illegible] Mailänder Forscher bezüglich des Alters der babylonischen Astronomie die alte Anschauung vertritt, die schon auf den ersten Seiten des vorliegenden Buches ausgesprochen ist und im II. Buche durch weitere Beweise gestützt werden soll.

Auf die freundliche Würdigung hin, die meine „Babylonische Mondrechnung“ und andere Untersuchungen über keilinschriftliche Astronomie und Astralmythologie gefunden haben, darf man wohl hoffen, daß auch die neuen Ergebnisse in Fachkreisen willkommen sein werden.

Valkenburg (L.), Holland, Pfingsten 1907.

Der Verfasser.

Inhalt des I. Buches.

Einleitung.

Erster Teil.

Grundbegriffe, Ziele und Mittel der babyl. Planetenkunde.

Zweiter Teil.

Beobachtungstafeln und astronomische Kalender.

Dritter Teil.

Systematische Vorausberechnungen der planetarischen Haupterscheinungen.

(Höchste Stufe der babylonischen Astronomie.)

Nachträge und Ergänzungen.

(Lösung wichtiger Sonderfragen über babylonische Chronologie, Astronomie und Astralmythologie.)

Glossar, Namenverzeichnis und Astronomischer Index.

Keilinschriftliche Beilagen

Einleitung.

Die Pracht und Lichtfülle eines fast acht Monate lang ungetrübten Sternhimmels war gewiß geeignet, in einem hochbegabten, für alle Eindrücke der Natur so empfänglichen Volke, wie die Sumerer und die babylonischen Erben ihrer Kultur, nicht bloß religiöse Vorstellungen zu wecken, sondern auch seine führenden Geister zu eindringender Forschung einzuladen.

Und in der Tat gibt es kaum eine einzige bedeutsame stellare Erscheinung, welche die priesterlichen Astrologen am Euphrat und Tigris nicht zum Gegenstand ihrer Beobachtung und mannigfaltigsten Ausdeutung gemacht haben.

Die Hauptquelle unserer diesbezüglichen Kenntnis der älteren babylonischen Zeit (über 700 v. Chr. zurück) bilden zahlreiche von assyrischen Schreibern angefertigte Kopien eines großen babylonischen Werkes über Astrologie, die mit der Aufdeckung der Bibliothek Assurbanipals ans Licht gebracht und dann von H. C. Rawlinson in dem III. Bande des bekannten Londoner Inschriftenwerks (pl. 51—64) dem Studium zugänglich gemacht worden sind.

Hier finden sich mancherlei Listen von Fixsternen, Angaben über das Erscheinen der ersten und letzten Mondsichel, über astronomische und atmosphärische Verfinsterungen des Himmels, über Planeten, Kometen und Meteore, über Mond- und Sonnenhöfe u. a. m. Die darin sich kundgebende vielseitige Tätigkeit der babylonischen Astrologen wäre für die spätere (und selbst noch für die moderne) Astronomie unbedingt von unschätzbarem Nutzen gewesen, hätten sich jene alten Himmelsdeuter bemüht, die genannten Erscheinungen einigermaßen örtlich und zeitlich zu fixieren. Statt dessen bieten sie — soweit sie nicht assyrische Zutaten enthalten — allem Anscheine nach nur astrologische Omina, aber keine astronomischen Facta. Für den Kulturhistoriker mag es immerhin interessant sein, aus jenen Schriftstücken zu ersehen, wie man sich Jahrhunderte und vielleicht Jahrtausende hindurch abquälte, den kosmischen Vorgängen die Geheimnisse der menschlichen Schicksale abzulauschen, indem man an alle nur erdenklichen Umstände der stellaren Erscheinungen anknüpfte: an Stellung, Bewegung und Bewegungsrichtung, an Gestalt und Farbe, an Größe und Intensität, an Regelmäßiges und Unregelmäßiges, an einzelne Gestirne und ganze Konstellationen; für den Naturforscher sind alle diese Dinge nur insofern von Wert, als sie die begründete Hoffnung erwecken,

auch von wirklichen bedeutsamen Naturvorgängen (astronomischer, meteorologischer und geologischer Art) durch neue Ausgrabungen bezw. Bearbeitungen schon vorliegender Texte sichere Kunde zu erhalten.

Freilich dürfen wir irgendwie genauere Angaben aus der älteren babylonischen Zeit nicht erwarten; denn selbst die Astrologen Assurbanipals und ihre zeitgenössischen Kollegen von Babel bieten solche Leistungen in keiner Weise[1].

Immerhin kann man sagen, daß um 700 v. Chr. in Babylon und Ninive sich bereits das Bestreben geltend macht, die stellaren Bewegungen durch Maß und Zahl räumlich und zeitlich zu bestimmen und aufzuzeichnen: die dürftigen Notizen über Frühlingsäquinoktium, Neulicht des Mondes, Finsternisse, Stellung der Planeten und heliakische Aufgänge sind wenigstens der Anfang einer wissenschaftlichen Sternkunde. Die erste Aufgabe der Folgezeit war die Sammlung eines reichen und zuverlässigen Beobachtungsmaterials; daran schloß sich dessen Verwertung durch Feststellung der Dauer des (siderischen) Jahres, der Mondperioden und des synodischen und siderischen Umlaufs der Planeten nebst der wechselnden Größe ihrer Geschwindigkeit; die dritte und höchste Stufe der babylonischen Astronomie bildete die Verwertung aller dieser Ergebnisse zur Vorausberechnung der Mondphasen, der Mond- und Sonnenfinsternisse und der charakteristischen Phänomene der fünf Planeten.

Wie weit es die babylonischen Astronomen in der Erkenntnis der Bewegung des Mondes und der Sonne gebracht, ist durch Eppings ‚Astronomisches aus Babylon' und durch meine ‚Babylonische Mondrechnung' in den Hauptpunkten klar gestellt. In einem Anhang zum letztgenannten Buche konnte ich auch bereits über babylonische Planetentafeln einige bemerkenswerte Ergebnisse mitteilen. Was dort nur angedeutet ist, soll hier vollständig erklärt und bewiesen und durch eine Reihe neuer Funde erweitert werden.

Von den datierten Inschriften, die im Folgenden zur Geltung kommen, stammt die älteste aus der Zeit Nabonids (523 v. Chr.), die jüngste aus dem Jahre 8 v. Chr. Eine Tafel, deren Datum leider zerstört ist, reicht allem Anschein nach wenigstens bis zur Zeit Nebukadnezars II. (in den Anfang des 6. Jahrh. v. Chr.) zurück. Der Zeitraum, dem unsere Quellen angehören, umfaßt also etwa 600 Jahre und in ihm spielt sich fast die ganze Entwicklungsgeschichte der ältesten wissenschaftlichen Planetenkunde ab. Ihre möglichst genaue Untersuchung ist der Zweck dieses Buches.

Es zerfällt in drei Teile. Der erste behandelt die Grundbegriffe, die Ziele und Mittel der babylonischen Planetenerforschung; der zweite bietet eine Reihe der verschiedensten Beobachtungstafeln und der aus ihnen hervorgegangenen planetarischen Hilfstafeln, sowie Ephemeriden der Planeten; der dritte zeigt die stufenmäßige Entwicklung in der Anlage von Tafeln zur Vorausberechnung der planetarischen Haupterscheinungen für eine lange Reihe von Jahren.

[1] Eingehend hierüber im II. Buche dieses Werkes (Die astronomische und mythologische Grundlage der babylonischen Chronologie).

Unsere Untersuchung beschränkt sich indes nicht nur auf die fünf Planeten; die Eigenart der babylonischen Planetentafeln erheischte nämlich auch eine Würdigung anderer (astronomischer und meteorologischer) Himmelserscheinungen. **Insbesondere galt es, die Erklärung der Tierkreis-Sternbilder** weiter zu fördern und die Anfangspunkte der Tierkreis-„Zeichen“ endgültig festzustellen.

Das wichtigste chronologische Ergebnis des Buches besteht in dem erstmaligen Nachweis eines babylonischen 19-jährigen Schaltzyklus für die Arsaciden-Zeit; damit ist zugleich eine notwendige Vorarbeit für das II. Buch erledigt.

Erster Teil.

Grundbegriffe, Ziele und Mittel

der

babylonischen Planetenkunde.

I. Benennung und Anordnung der Planeten.

A. Babylonische Vorstellungen von den Planeten im allgemeinen.

Das eigentliche Ideogramm für Planet ist ***LU . BAT*** (vgl. Taf. I), das nach II R 6, 1 c d *bibbu* zu lesen ist. Was bedeutet aber *LU . BAT*? Es ist von vornherein wahrscheinlich, daß damit das Charakteristische der Planeten, nämlich ihre freie Bewegung zum Ausdruck kommen soll. Dem entspricht die Deutung Jensens (Kosmol. 99): *LU . BAT* = „freiweidendes, abseits weidendes Schaf". Diese Erklärung ist zulässig, da *LU* als Determinativ „Schaf" bedeutet und *bad* ein sumerischer Ausdruck für „sich entfernen" ist; daß aber *LU* hier wirklich „Schaf" bedeutet, wird dadurch sehr wahrscheinlich, daß auch sonst die Gestirne mit Vorliebe als weidende Schafe bezeichnet werden (so wird in dem Schöpfungsbericht Taf. VII, 111 (bei King, the seven tablets of creation I, 108) von Marduk gesagt: *ša kakkabi šamame alkatsunu likin kima ṣeni lirta ilani gimrašun* = „für die Sterne des Himmels möge er bestimmen ihre Bahnen, wie Schafe möge er weiden die Götter sie alle"). Ferner werden in astrologischen Texten die Mondhöfe bezw. Ringe *tarbaṣu* und *supuru* als Schafhürden bezeichnet (in denen natürlich der Mond als Schäfer, die Sterne als Schafe gelten)[1]. Endlich gibt es nördlich und südlich von der Ekliptik die sieben Maši-Sterne, die gleichfalls das Determinativ *LU* („Schaf") haben und deren Hauptrolle in der mythologischen Auffassung der Babylonier wohl darin bestand, daß sie, des Hirtenamtes waltend, die Planeten vor einem allzu weiten Abschweifen nach Norden oder Süden bewahrten. Einer derselben trägt ja geradezu den Namen *Sib-zi-an-na*, d. i. wohl = *rē'u kēnu ša šamē* = „beständiger Hirte des Himmels".

Die Babylonier selbst hatten (gemäß VR 46 Nr. 1 Rev. 41) eine teilweise andere Etymologie von *LU . BAT* und zwar allem Anschein nach: *LU* = *bu-lim*, Schaf oder schafähnliches Tier, und *BAT* = *muš-mit*, „einer der tötet". Damit steht meines Erachtens u. a. der Umstand in Verbindung, daß der heliakische Aufgang eines Planeten, falls er in den Monat *Duzu* fällt, Tod bewirke. So heißt es bei Thompson, l. c. text Nr. 219 *[Ana MUL]*

[1] Vgl. R. C. Thompson, the reports of Magicians etc. p. XXIV f.

LU. BAT ina araḫ Duzi ippuḫa (*MAT*[1] *. ḫa*) *pagrani ibaššu* und Nr. 200 *Ana MUL LU. BAT ina araḫ Dūzu innamir* (*ŠI. LAL*) *pagrāni ibaššu*, was beides = „wenn ein Planet (der Planet Merkur) im Monat *Duzu* heliakisch aufgeht, wird es Tote geben“.

Doch lassen wir diese Deutung auf sich beruhen und kehren wir zur ersten zurück, die in naiver Weise die Planeten als Wandelsterne charakterisiert. Daß in *LU. BAT* die willkürliche, unregelmäßige Bewegung der Planeten bezeichnet werden soll, tritt noch dadurch klar hervor, daß gerade Merkur, dem der schnellste und unregelmäßigste Lauf eigen ist, als *MUL LU. BAT* bezw. *bibbu* κατ' ἐξοχὴν galt. Als solcher wird er in der Sternliste II R 48, 53ab neben Sonne, Mond und den übrigen vier Planeten aufgeführt (siehe unten S. 9).

Der in babylonischen Dingen wohl unterrichtete Diodor berichtet (lib. II, 30), daß die Chaldäer die fünf Planeten ἑρμηνεῖς (Dolmetscher, Deuter) nennen. Wenn nun eine derartige Bezeichnung der Planeten keilinschriftlich auch nicht belegbar ist, so ist es dennoch fraglos, daß die babylonische Astrologie wesentlich auf eine derartige Anschauung gegründet war. Das Zentrum dieses Lehrsystems bildete der Kult der Sonne bezw. des Lichtes. Die Planeten erscheinen darin als die nächtlichen Vertreter der verschiedenen Erscheinungsformen der großen Sonnen(Licht)gottheiten und geben durch ihre Stellung, Bewegung und ihren Glanz die Entscheidung derselben kund. So ist Marduk, der Lichtgott κατ' ἐξοχὴν, durch Jupiter den größten planetarischen Lichtspender[2] vertreten; Ninib, der Gott der rotglühenden Horizontsonne, durch den rotgefärbten Mars; Nergal, der Gott der matten winterlichen Sonne durch den bleifarbenen Saturn. Letzteres wird durch mehrere astrologische Tafeln aus Assurbanipals Bibliothek auch direkt belegt. Bei Thompson, a. a. O. text Nr. 176 Rev. 1, wird der *LU. BAT SAG. UŠ* (Saturn) ausdrücklich der „Stern der Sonne“ genannt und so versteht man auch, wenn in den Omina zuweilen von der Stellung der „Sonne“ inmitten eines Mondhofes die Rede ist (vgl. Thompson a. a. O., text Nr. 90, Obv. 3); die Sonne wird eben durch den Saturn vertreten. Eratosthenes und Simplicius (ad Arist.) hatten also ganz richtig bezeugt, daß die Babylonier den Saturn auch Sonne nannten[3].

[1] *MAT* = *napahu* bedeutet nicht „to culminate“, sondern „aufleuchten“; es wird vom heliakischen Aufgang eines Planeten gebraucht, der sonst durch das Ideogramm *ŠI* oder *ŠI. LAL* bezeichnet wird. Diese Identität der sachlichen Bedeutung von *ŠI. LAL* und *napahu* scheint sich auch aus der völligen Übereinstimmung der an die fraglichen Phänome geknüpften Deutungen zu ergeben. Man vergleiche nur z. B. Thompson, l. c. vol. I Text Nr. 220, 1 ff.: *Ana ulu LU. BAT ina araḫ Ululu ippuh* (*MAT*) *sa-ki-e mahiri* (*KI. LAM*) *na-pa-aš ilu Nisaba* mit Nr. 222, 1 ff.: *Ana mul LU. BAT ina araḫ Ululu innamir* (*ŠI-ir*) *sa-ği-e maḫiri* (? *RUM*) *na-pa-aš ni-is-sa-bu.* Man ersieht hieraus, daß sowohl das *namaru*, als auch das *napāhu* des gleichen Planeten und zur gleichen Zeit (im Monat Elul) dieselbe Wirkung hat, nämlich eine Steigerung des Getreidemarktes.

[2] Damit ist natürlich die Gesamtlichtwirkung gemeint; bekanntlich ist ja Venus bei etwa 40° westlicher und östlicher Elongation von der Sonne erheblich heller; in Bezug auf Leuchtdauer tritt Venus gegen Jupiter zurück.

[3] Vgl. Thompson a. a. O. II introduction XXV f.

In den älteren babylonischen Texten der letzten 6 Jahrh. v. Chr. geht den Namen der einzelnen Planeten nicht die Bezeichnung *LU . BAT*, sondern das Ideogramm für „Gott, Himmel“, nämlich *AN*, voraus und in den eigentlich astronomischen Inschriften fehlt auch dieses Determinativ fast immer; nur wo von der Gesamtheit der Planeten die Rede ist, werden sie stets als *LU . BAT* = *bibbuti* bezeichnet. Zum Ideogramm *LU*, das sich zuweilen, besonders bei Mars als Sternideogramm findet, vergleiche die folgende Darlegung S. 11.

B. Namen der einzelnen Planeten.

Bekannt ist die schon oben erwähnte Liste II R 48 –54 ab, welche die sieben Wandelsterne in folgender Ordnung bietet:

I. Sumerisch: — II. Babylonisch-Assyrisch:

1. *(dingir) A . KU* = *(ilu) 30* = *Sin* . . . . = Mond
2. *(dingir) Kaššebi* = *(ilu) UT* = *Šamaš* . . . . = Sonne
3. *(dingir) Da-pi-nu* = *(ilu) ŠUL . PA . UD . DU . A* . . . = Jupiter
4. *(dingir) Zib* = *(ilu) Dilbat* . . . . = Venus
5. *(dingir) Lu-lim* = *(ilu) LU . BAT SAG . UŠ* = *Kaimānu* = Saturn
6. *(dingir) Bi-ib-bu* = *(ilu) LU . BAT GUD . UD* . . . . = Merkur
7. *(dingir) SI-mu-tu* = *(ilu) ZAL . BAT-a-nu* . . . . . . = Mars

Bezüglich der philologischen Erklärung der einzelnen Namen (soweit dieselben nicht schon früher bekannt waren) sei auf Jensen, Kosmol. 100 ff., verwiesen. Hier nur einige zusammenfassende, berichtigende und ergänzende Bemerkungen.

ad 1. *A . KU* ist höchst wahrscheinlich = ‚erhabener Sohn‘. Dafür spricht besonders die Variante *TUR . KU (dumugu)* = *Sin* (II R 48, 38 a), wobei zu beachten, daß *A* = *TUR* = Kind, Sohn. Außerdem paßt das Epitheton *KU* = *rubu* ‚erhaben‘ um so mehr als Sin auch einfachhin *KU*, wohl = *Rubu* genannt wird (Brünnow, list n. 10549). Die Bezeichnung ‚Kind‘ (sum. = *dumu*) steht im Einklang mit der steten Verjüngung des Mondes (vgl. dazu auch das Attribut des Mondes *inbu* = ‚Frucht‘ einfachhin. Kosm. 103 f.). Die Lesung *agū* (Kosm. 100 ff.) kommt nach all dem (trotz der Gleichung *agu tašrihti* = „strahlende (Königs-)Mütze“ = Vollmond) kaum in Betracht. Zu 30 als Symbol des Mondes und die m. E. davon abgeleitete Zahl 20 als Symbol der Sonne vgl. das II. Buch dieses Werkes.

ad 2. *Kaššebi (Bišebi)* = ? sonst heißt die Sonne im Sumerischen *utu*.

ad 3. *Dāpinu* = „der schrecklich (helle)“ [Jensen]; der nicht selten im Orient auch am Tage sichtbare Jupiter flößte den Babyloniern Schrecken ein. Vergleiche hierzu meine Erklärung der Göttin des Venussterns als Göttin des Krieges, III. B. d. W., unter *Ištar*. — *ŠUL . PA . UD . DU*; ob mit Jensen = *Umun pauddua*, „aufstrahlender Herr“? Möglich.

ad 4. *Zib* = Glosse zum Ideogramm *ZIG* = *šimtu* (cfr. Brünnow, list 4689. 8194); da *šimētan* = Abend, *Zib* wohl = „Abendliche, Abendstern“ [Jensen]; *Dilbat* = Verkünderin (des Tages). Wohl ist (nicht zwar in unseren

Breiten, aber im Orient) auch Merkur eine regelmäßige Erscheinung am Abend oder Morgen und auch er heißt zuweilen *Dilbat;* allein der Venusstern verdient sowohl den Namen „Abendstern“ als auch „Morgenstern“ mit mehr Recht als Merkur und zwar deshalb, weil sie infolge ihres größeren Glanzes und der Möglichkeit einer größeren und länger andauernden Entfernung von der Sonne den Anbruch des Abends wie des Tages früher, deutlicher und beständiger anzeigt als Merkur. Anfangs hat man allem Anscheine nach Morgen- und Abendstern für zwei zwar verwandte, aber doch verschiedene Gestirne angesehen; der babylonische Geist, der überall eine geschlechtliche Differenzierung zu finden wußte, sah im Abendstern ein weibliches, im Morgenstern ein männliches Wesen (III R 53, 30 b f.). Näheres hierüber und die weiteren Folgerungen siehe im III. Buch dieses Werkes.

ad 5. *SAG . UŠ* = *Kaimânu,* der „Beständige“. Dazu stimmt die Bezeichnung *Lu-lim,* Vorderschaf (Leitschaf), indem seine Bewegung die langsamste, regelmäßigste (seine rückläufige Bewegung ist nur 7°), sein Glanz der gleichmäßigste.

ad 6. Hier zeigt es sich, daß der Planet *GUD . UD* der ***bibbu*** *κατ' ἐξοχὴν* ist; *GUD . UD* ist aber nach Eppings endgiltiger Berechnung (Astronomisches aus Babylon, insbesondere S. 112) der Merkur und nicht (wie früher von Assyriologen angenommen wurde) der Jupiter oder (wie Jensen[1] meinte) der Mars. Die Ansicht, Merkur und Mars, Jupiter und Saturn hätten in der spätbabylonischen Zeit ihre Namen vertauscht (so noch Hommel, Aufs. u. Abh. 377 f. u. S. 446 ff. und im Anschluß an den Münchener Gelehrten H. Winckler, Altor. Forsch. III 186 ff.), ist ganz gewiß unhaltbar[2]. Das Ideogramm *GUD* = *Ḳarradu,* der „Starke, Tapfere“; der Name ist nicht so sehr im Glanze des Merkur begründet als vielmehr in dem Umstand, daß bald nach seinem Erscheinen im Osten das Tageslicht über die entweichende Nacht siegt; er erscheint so als siegreicher Vorkämpfer des Lichtes; dies soll wohl auch durch *UD* (= *urru* Licht, *umu* Tag) angedeutet werden; also *GUD . UD* = *Ḳarradu ša urri,* der „Kämpe des Lichtes“. Damit ist nicht identisch *dingir GUD . GUD* (V R 46, 47 c d), obwohl nach (II R 54, Nr. 3, 71) = *ilu Ḳarradu,* sondern (ibid., 67 ff.) Nergal, der Gott des Saturn.

ad 7. Die Gleichung *ZAL . BAT-a-nu* = Mars wurde auf zweifache Weise astronomisch bewiesen: 1. indirekt durch den Nachweis: *GUD . UD* = Merkur (Epping), 2. direkt durch Bearbeitung der Planetentafel Strm. Kambys. 400 (von Epping ZA V, 281 ff. und mir ZA XVII, 203 ff., bes. 206 u. 223 ff.). Weitere Belege bieten die folgenden Untersuchungen.

[1] So noch in einer Besprechung des Eppingschen Buches in ZA V (1890) S. 127 f. In einer Abhandlung über die Namen der Wochentage in Zeitschr. f. Deutsche Wortforsch. (1900) nimmt übrigens Jensen seine früheren Ansichten über *GUD . UD* und *ZAL . BAT-a-nu* stillschweigend zurück.

[2] Sehr lehrreich für die Entscheidung derartiger Fragen dürfte der bekannte Streit um den Fixstern *KAK . SI . DI* sein. Man hat da auf Grund der vagen Beschreibungen der astrologischen Texte den ganzen Himmel abgesucht und aufs Bestimmteste die verschiedensten Meinungen vertreten; aber das Ganze endete mit einem „non liquet“. Hier, wie in vielen anderen Fragen der babylonischen Sternkunde, kann allein eine gründliche, astronomische Untersuchung Klarheit schaffen.

Mit der obigen Liste stimmt — was die Namen und die Reihenfolge der Planeten angeht — eine zweite, nämlich III R 57 Nr. 6, 65—67 überein. Sie lautet: *ilu Sin u Šamaš; ilu UMUN . PA . UD . DU; kakkabu Dil-bat; kakkabu LU . BAT; kakkabu SAG . UŠ; ilu LU . BAT GUD . UD; UL ZAL . BAT-a-nu 7 kakkab(ani) LU . BAT pl*

Charakteristisch an dieser Liste ist 1. daß nur Sonne, Mond, Jupiter und Merkur als Gottheit *(ilu)* bezeichnet werden, während Venus und Saturn das gewöhnliche Sternideogramm *MUL* = *kakkabu* „Stern“, Mars das weniger gebräuchliche *UL* als Determinativ hat; 2. daß hier ausdrücklich auch Sonne und Mond als *LU . BAT* angeführt werden. Was ersteres anlangt, so beruht der Unterschied kaum auf Willkür oder dem Bedürfnis nach Abwechslung im Ausdruck, zumal auch vorher (Z. 62—64) Mars das Determinativ *UL* hat. Außerdem ist es gewiß nicht zufällig, wenn in III R 53 Nr. 2 Jupiter in den acht ersten Monaten des Jahres das Determinativ *AN (ilu)* und in den vier letzten das Determinativ *UL* hat. Ähnliches scheint auch für Venus zu gelten (vgl. a. a. O. das Bruchstück der Rückseite). Hieraus darf man wohl unbedenklich schließen, daß Jupiter (und Venus) in den Wintermonaten mit dem Mars etwas Gemeinsames haben — sei es in Wirklichkeit (durch atmosphärische Einflüsse) oder bloß in der ihnen zugeteilten astrologischen Rolle, oder in beiden zugleich. Eine Ähnlichkeit in der Erscheinung könnte jedoch nur in dem Umstand gesucht werden, daß Jupiter und Venus infolge der dunstreichen Atmosphäre der Regenzeit rötlich gefärbt erscheinen (wie die Sonne am Horizont). Da ferner *UL* das Ideogramm für *asāmu,* „prachtvoll sein“ ist, so wäre es recht wohl möglich, daß die Babylonier am roten Licht ein besonderes Wohlgefallen hatten.

Was aber die Zusammenstellung von Sonne und Mond mit den fünf Planeten und ihre gemeinsame Bezeichnung als *LU . BAT (bibbu)*-Sterne betrifft, so muß man sich hüten, daraus eine geschlossene Einheit von „sieben Planetengöttern“ abzuleiten [1].

Vorstehende Namen sind indes keineswegs die einzigen; jeder Planet hat — je nach seiner Erscheinung, beziehungsweise seinem Stand am Himmel oder dem Monat seines Erscheinens oder auch seinem angeblichen Einfluß auf die irdischen Ereignisse — noch besondere Namen und Epitheta. Sehr deutlich lehrt dies besonders die Stelle III R 54, 34 b ff. = K . 120 A (bei Thompson, text Nr. 94), 7 ff.: *mul ilu Marduk ina tamarti-šu ilu UMUN . PA . UD . DU* 1(2?) *KAS . BU i-šaḳ-ḳa-ma ilu SAG . ME . GAR . ina ḳabal šamē izzaz-ma ilu Ni-bi-ru* = „der Stern des Marduk ist bei seinem Aufgang *Umun pauddu*; wenn er 1(2?) Doppelstunden (d. h. 30 bis 60°) hoch steht, *SAG . ME . GAR*«, wenn er im Meridian steht »*Nibiru*«“ [2].

[1] Was die angeblichen ‚sieben Planetengötter‘ und die vermeintlichen ‚Türme der sieben Planeten‘ und ‚Planetenfarben‘ ihrer Etagen betrifft, so darf ich wohl hier auf meine eingehenden Erörterungen im II. Buche dieses Werkes verweisen.

[2] Dagegen ist der neben Planeten in astrologischen Texten vorkommende *Kakkabu rabu,* der „große Stern“, in der Regel nicht der Jupiter, sondern ein Meteor (Feuerkugel); zuweilen heißt es geradezu *kakkabu rabu imkut* — „ein großer Stern fiel“ und wir haben hier die nämliche Bezeichnung für Meteor wie im Italienischen („stella cadente“).

Wir haben uns bis jetzt nur mit den Planetennamen befaßt, die uns durch **assyrische** Astrologen vermittelt werden; gehen wir nun auf die **späteren direkten** babylonischen Quellen (der letzten sechs vorchristl. Jahrh.) ein.

In der älteren Zeit (600 v. Chr.) sind fast noch die gleichen Namen in Gebrauch wie wir sie oben kennen lernten. So bietet Strm. Kambys. 400 aus der Zeit 523 v. Chr. Beobachtungen der Planeten in folgender Reihenfolge:

1. *ilu ŠAG . ME . GAR* (Jupiter), 2. *ilat Dilbat* (Venus), 3. *ilu GIN* (Saturn), 4. *ilu ZAL . BAT-a-nu* (Mars), 5. *Sin* (Mond). Merkur hat — den Grund werden wir später angeben — in dieser Tafel keine eigene Abteilung, wird aber als in Konjunktion mit andern Planeten genannt und zwar als *ilu GUD . UD*.

In der weiter unten zu besprechenden astrologischen Tafel Sp. II 985 erscheinen die gleichen Namen in folgender Ordnung:

1. *ilu ŠAG . ME . GAR*, 2. *ilu Dilbat*, 3. *ilu ZAL . BAT-a-nu*, 4. *ilu GIN*, 5. *Sin* (hier fehlt wiederum der Merkur).

In anderer Ordnung folgen die Planeten in SH 135 (81—7—6) aufeinander, nämlich so:

. . . *[Sin]*, *ilu Dilbat*, *ilu GUD . UD*, *ilu ZAL . BAT-a-nu*, *ilu SAG . UŠ* (Saturn) und — auffallender Weise — der *MUL . KAK . SI . DI* (*kakkab mišre*). (Mit letzterem Fixstern bezw. Fixsternenpaar schließt die Tafel; über die Gründe der Zusammenstellung desselben mit den Planeten weiter unten.)

In den späteren (astronomischen) Tafeln, nämlich von etwa 400 bis auf Chr., begegnen wir stets den folgenden Namen und zwar fast ausnahmslos in dieser Ordnung:

1. *TE . UT* (Jupiter), 2. *Dilbat* (Venus), 3. *GUD . UD* (Merkur), 4. *GIN* (Saturn), 5. *AN* = *Anu* (Mars).

Die sachliche Bedeutung dieser Namen zweifellos festgestellt zu haben, ist das Verdienst P. Jos. Eppings (Stimmen aus Maria-Laach 1881 S. 282 ff. und Astronomisches aus Babylon S. 109 ff.). Als völlig neu erscheint hier die ideographische Schreibung *TE . UT*. Die phonetische Lesung des ersteren ist a priori entweder sumerisch: *Mulu-babbar* oder babylonisch: *Kakkabu piṣū*, beides „weißer Stern" bedeutend. Man würde der zweiten Aussprache den

Das taghelle Aufglänzen eines solchen wird mit *ṣarāru* bezeichnet. Dies hat Jensen (Kosmol. 154 ff.) schon ganz richtig gesehen. Ein solcher *kakkabu rabu* wird auch in den spätern astronomischen Texten erwähnt, und hier laßt sich jedesmal durch Rechnung beweisen, daß nicht ein Planet, sondern nur ein Meteor in Frage kommen kann. In K. 710 (Thompson Text Nr. 200 Z. 9) lehrt dies schon der einfache Text: *kakkabu rabu ul-tu ti-ib [šūru iltāni (?)] a-na ti-ib šūru šuti [iṣrur-ma]* — „ein großer Stern von Norden (?) nach Süden erstrahlt". Äußerst selten wird freilich auch Jupiter als *kakkabu rabu* bezeichnet: so bei Thompson, Text Nr. 195 Rev. 1: *Ana kakkab LU . BAT . DIR u kakkabu rabu ithu* — „wenn der dunkle Planet (Mars) und der große Stern (Jupiter) einander nahekommen". Aber hier wird auch im Text sofort die Erklärung beigefügt: *LU . BAT . DIR* — *ZAL . BAT-a-nu; kakkabu rabu* — *Umun paudda; LU . BAT DIR* für Mars ist übrigens nicht so ungewöhnlich, weshalb es sonst ohne Kommentar gebraucht wird.

Vorzug geben, wenn nicht Hesychius (ed. Schmidt III, 117) bezeugte: *Μολοβόβαρ· ὁ τοῦ Διὸς ἀστήρ, παρὰ Χαλδαίοις*; darauf hat Jensen (Kosmol. 126) in Anschluß an Eppings Entzifferung zuerst hingewiesen und so die richtige Lesung *Mulu-babbar* festgestellt.

Was die Bezeichnung *Anu* für Mars betrifft, so findet sie sich schon vereinzelt in assyrischer Zeit (vgl. V R 46, 1 und II R 54, 37 e). Damit hängt wohl zusammen, daß *Ninib* (der Gott des Mars) zuweilen mit dem obersten Himmelsgott (Anu) identifiziert erscheint.

Das Zeichen für Saturn (oben *GIN* transskribiert; vgl. Tafel I) suchte Jensen (Kosmol. 503) auf eine Verwechslung zurückzuführen; da nämlich jenes Zeichen auch den Lautwert *gin* habe, der assyrischen √*kanu* aber sumerisches *gin* entspreche, so dürfte jenes Zeichen als graphischer Ausdruck für *Gin* = *Kaimanu* (von der √*kanu* — Saturn) genommen worden sein. Bestätigt wurde diese wohlbegründete Vermutung durch den Hinweis Bezolds (in ZA. V. 285, Anm.) auf ein assyrisches Syllabar aus Kujundschik (Bez. Catal. II, 601), wo das in Frage stehende Zeichen ausdrücklich durch *ka-a-a-nu* (*kanu*) erklärt wird.

C. Das Prinzip der Reihenfolge der fünf Planeten.

Die Rangordnung der Planeten ist in der neubabylonischen Zeit fast dieselbe wie in der früheren (den assyrischen Texten zufolge):

	I. um 700 v. Chr.	II. um 550 v. Chr.	III. von 400–7 v. Chr.
1.	Jupiter	Jupiter	Jupiter
2.	Venus	Venus	Venus
3.	Saturn	Saturn	Merkur
4.	Merkur	(Merkur) †	Saturn
5.	Mars	Mars	Mars

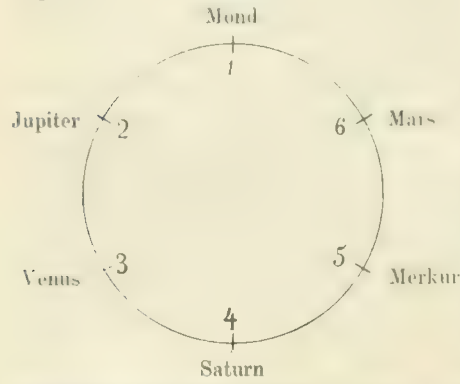
Die Einschaltung (†) des Merkur in II, 4 bedarf einer besonderen Begründung. Die Ordnung stützt sich auf Strm. Kambys. 400. Dort hat der Merkur — wie schon bemerkt — keine eigene Abteilung und es folgt auf die des Saturn unmittelbar der Mars. Gleichwohl ist der Platz des Merkur zwischen beiden anzusetzen. Ohne diese Annahme ist nämlich die Gruppierung der Planetenkonjunktionen, welche sich unmittelbar an die Hauptpositionen der Planeten anschließen, ganz unverständlich. Die Ordnung der Konjunktionen ist folgende[1]:

a)	b)	c)
Mond mit Merkur	Jupiter mit Venus	Venus mit Saturn
„ „ Venus	„ „ Saturn	„ „ Merkur
„ „ Jupiter	„ „ Mars	

Daß hierbei nicht die Zeit des Eintritts bestimmend war, lehren deutlich die Daten der Konjunktionen b[2]; dagegen kann man die Konjunktionen der

[1] Vgl. meine Neubearbeitung der Tafel in Zeitschr. f. Assyr. XVII, 203–238.
[2] A. a. O. 228 ff.

Planeten in der gebotenen Reihenfolge einfach ablesen, wenn man sie zyklisch so ordnet, wie es die beigegebene Kreisfigur andeutet. In gleicher Richtung folgen zyklisch aufeinander: 1. die Hauptplaneten in a, b und c: Mond, Jupiter, Venus, 2. in b: Jupiter, Venus, Saturn, Mars, 3. in c: Venus, Saturn, Merkur; in entgegengesetzter Richtung dagegen in a: Mond, Merkur, Venus, Jupiter.



Damit dürfte die Berechtigung der dem Merkur gegebenen Stellung nachgewiesen sein, und somit hätten wir in I und II die nämliche Reihenfolge, während in den jüngeren Tafeln (III) die früheren Plätze von Saturn und Merkur vertauscht erscheinen.

Was nun das Prinzip der Anordnung betrifft, so ist dasselbe jedenfalls kein solches, welches sich auf die Bewegung (Umlaufszeiten) gründet; dagegen könnten scheinbare Größe, Glanz und Farbe sehr wohl in Betracht kommen [1].

Mythologisch erklärte sich die jüngere Ordnung durch den Charakter der Gottheiten, die mit den einzelnen Planeten in Verbindung gebracht wurden.

I	*Marduk*	— Jupiter	Prinzip aller weisheitsvollen Gestaltung, Schöpfung, Zeugung
	Ištar	— Venus	
	Nabu	— Merkur	Frucht der Vereinigung von Marduk und Ištar: Fortwirkung der Weisheit Marduks: Schicksalslenkung; Quelle der menschlichen Weisheit
II	*Nergal*	— Saturn	Zerstörendes Prinzip: Nergal als Dämonen- und Pestgott, Ninib als Gott des Krieges [2].
	Ninib	— Mars	

Nicht undenkbar endlich ist, daß nach älterer Ordnung Saturn als Vertreter der Sonne (vgl. S. 8) zwischen die sonnennahen Planeten Venus und Merkur gestellt wurde.

---

[1] a) Jupiter hat vor Venus voraus 1. die große, hell(gold)gelbe Lichtscheibe (ihr scheinbarer Durchmesser = 30″–49″; Venus hat z. Z. ihres größten Glanzes nur 10″); 2. größere Beständigkeit des Lichtes; 3. größere Leuchtdauer. Diese Vorzüge werden durch die im Maximum 5 mal größere Helligkeit der Venus nicht aufgewogen.

b) Venus übertrifft bei weitem Merkur in Größe, Helligkeit und Sichtbarkeitsdauer.

c) Merkur hat vor dem mattschimmernden Saturn den intensiven Silberglanz und die Verwandtschaft mit Venus voraus; andererseits ist Saturn größer, beständiger und länger am Himmel sichtbar. In der Tat geht nach älterer Ordnung Merkur, nach jüngerer Saturn voraus.

d) Saturn steht durch seine Farbe den drei genannten näher als der intensivrote Mars; auch hat jener eine gleichmäßige, dieser eine stark wechselnde Größe und Helligkeit. Dafür ist Mars weit heller.

[2] Über die Verknüpfung gewisser Gottheiten mit den Planeten vgl. III. Buch

II. Die charakteristischen Erscheinungen der Planeten.

A. Die verschiedenen Arten der Erscheinungen.

Die babylonischen Astrologen haben zwar auch an jede einzelne Stellung der Planeten in der Ekliptik bezw. an die Konjunktion der Planeten mit den bedeutenderen Fixsternen allerlei Deutungen geknüpft, noch weit wichtiger aber erschien ihnen die Stellung der Planeten zueinander und zum Monde.

Vor allem fesselten alle jene Erscheinungen ihre Aufmerksamkeit, die von der wechselnden Stellung der Planeten zur Sonne und Erde herrühren und auch in der Lichtintensität und der Schnelligkeit der Bewegung der einzelnen Planeten selbst sich offenbaren, nämlich ihr erstmaliges Hervortreten aus den Sonnenstrahlen (heliakischer Aufgang), ihr erster Stillstand, ihre Opposition mit der Sonne, ihr zweiter Stillstand und ihr Verschwinden in den Sonnenstrahlen (heliakischer Untergang).

Neben diesen regelmäßig wiederkehrenden Phänomenen kamen aber auch die mannigfaltigen Konstellationen eines Planeten mit dem Mond und den übrigen vier Planeten in Betracht; hier waren vor allem ihre Konjunktionen von Wichtigkeit und zwar um so mehr, je seltener solche eintraten.

Beide Arten von Erscheinungen wurden, wie die bereits erwähnte Tafel Strm. Kamb. 400 lehrt, schon um 523 v. Chr. aufmerksam verfolgt (vgl. die Transskription und Übersetzung der Tafel im II. Teil).

Ein anderes Phänomen, das die babylonischen Sterndeuter ungemein interessierte, boten die Ringe um Sonne und Mond und namentlich jene Mondringe, die einen helleren Fixstern oder — was noch weit bedeutsamer war — einen oder gar mehrere Planeten umschlossen (Beispiele hierfür im II. Teil und insbesondere im IV. Buch d. W.).

Endlich ist noch hervorzuheben, daß man sorgfältig darauf achtete, welche Planeten bei einer Mond- oder Sonnenfinsternis sichtbar waren und welche nicht, und dabei wird — so weit ich sehe — in der Regel der Fixstern *MUL KAK . SI . DI* mit einbegriffen. So heißt es in einem Bericht über eine Mondfinsternis vom Jahre 180 AÄ (— 244 SÄ) Ṭebitu 16, also vom Jahre —66 ChÄ Jan. 19:

Z. 13 . . . *ina atalū šuātu Dilbat, Kaimānu u MUL KAK . SI . DI izuzū*
Z. 14 *šittuti (šittāti)*[1] *AN LU . BAT*[pl] *lā izuzu.*
= „Während dieser Finsternis Venus, Saturn und der *kakkab mišrē*[2] standen da (= waren sichtbar); die übrigen Planeten standen nicht da.“

---

[1] Das komplizierte Ideogramm ist an jener Stelle nicht recht kenntlich, ist aber dafür in anderen Tafeln und zwar in der gleichen Verbindung ganz deutlich, nämlich (nach Straßmaier) so: [illegible]; seine Bedeutung „übrige“ ist zweifellos.

[2] Über dieses höchst bedeutsame Gestirn später ausführlich.

In den Beobachtungstafeln spielen natürlich alle diese Erscheinungen eine Rolle, während in den Rechnungstafeln nur der Eintritt eines Planeten in ein bestimmtes Tierkreisbild bezw. Tierkreiszeichen (siehe unten), die Konjunktion eines Planeten mit einem namhaften Fixstern und die oben erwähnten regelmäßigen Haupterscheinungen voraus bestimmt sind. Gerade diese letzteren sind es, deren Erforschung die Babylonier in besonderem Maße in Anspruch nahm. Sie kehren in den Ephemeriden immer wieder und bilden den einzigen Gegenstand jener großen Planetentafeln, denen der III. Teil d. B. gewidmet ist.

B. Betrachtung des synodischen Laufs der Planeten und der hierbei vorkommenden Haupterscheinungen.

Zum Verständnis derselben ist es nötig, sich die aufeinander folgenden Vorgänge klar zu vergegenwärtigen und zwar unter Berücksichtigung alles dessen, was auch in den babylonischen Tafeln explicite oder implicite vorkommt [1].

Dabei sind aber die inneren Planeten von den äußeren getrennt zu behandeln. Die Erscheinungsformen der ersteren möge uns Venus, die der letzteren Jupiter lehren.

1. Scheinbare (geozentrische) Bahn der Venus.

Sie befinde sich in oberer Konjunktion mit der Sonne (Stellung: Erde, Sonne, Venus); sie ist somit wegen des grellen Sonnenlichtes unsichtbar. Sonne und Venus bewegen sich von W. nach O. weiter, Venus aber rascher. Dadurch entfernt sich letztere immer mehr von der Visierlinie Erde—Sonne in östlicher Richtung. Am 40^d beträgt diese östliche Entfernung von der Sonne (Elongation) 10^0, und der Planet wird nach Sonnenuntergang zum ersten Male sichtbar (heliakischer Aufgang als Abendstern). In den folgenden sechs Monaten nimmt die Elongation und damit auch der Glanz des Abendsterns mehr und mehr zu. Die scheinbare Geschwindigkeit (tägliche Fortbewegung unter den Fixsternen), die bei der obern Konjunktion am größten (etwa $1^0\,15'$), nimmt während dieser Zeit nur sehr langsam ab. Am 222^d erreicht Venus ihre größte östliche Elongation ($46^0,5$); ihre scheinbare Geschwindigkeit nach Osten hin ist dann etwa 1^0 und nimmt von jetzt an rasch ab. Die scheinbare tägliche Bewegung der Sonne übertrifft jetzt immer mehr die des Abendsterns, und so kommt dieser der ersteren immer näher. Am 272^d kommt Venus bei einer Elongation von 28^0 zum Stillstand. Von jetzt ab wird sie rückläufig, d. h. sie bewegt sich unter den Sternen scheinbar von O. nach W. und zwar mit wachsender Schnelligkeit. Am

[1] Diesem Zweck genügen die Darstellungen unserer astronomischen Lehrbücher nicht; daher die ausführliche Behandlung in diesem Buche. Die Zahlenangaben stellen nur approximative Mittelwerte dar und haben nur den Zweck, die später folgenden Entzifferungen verständlich zu machen.

287^d verschwindet sie bei einer Elongation von 10° und einer Geschwindigkeit von etwa 30′ in den Sonnenstrahlen (heliak. Untergang als Abendstern). Nach etwa 14-tägiger Unsichtbarkeit, während deren sie die Sonne passiert (untere Konjunktion), erscheint sie zum ersten Male am östlichen Himmel (heliak. Aufgang als Morgenstern). Sie steht dann um 10° westlich von der Sonne. Auch jetzt ist der scheinbare Lauf noch immer nach Westen gerichtet; aber der tägliche Fortschritt nimmt rasch ab, und nach abermals 14^d (d. i. am 314^d) kommt es bei einer westlichen Elongation von 28° zum Stillstand. Damit hat die rückläufige Bewegung, die etwa 15 Bogengrade beträgt und 42^d dauert, ihr Ende erreicht. Von jetzt ab geht Venus wieder nach Osten und zwar mit anfangs rasch, dann langsam wachsender Geschwindigkeit. Am 364^d erreicht sie ihre größte westliche Elongation von 46°,5 und eine Geschwindigkeit von etwa 1°. Am 546^d endlich verschwindet sie bei einer Elongation von 10° und einer Geschwindigkeit von etwa 1° 15′ in den Sonnenstrahlen (heliak. Untergang als Morgenstern), um dann nach nahezu 584 tägigem Lauf mit der Sonne wieder in obere Konjunktion zu treten.

Ganz ähnlich gestaltet sich der scheinbare Lauf des Merkur; doch spielt sich hier eine volle synodische Bewegung schon in nahezu 116 Tagen ab, und die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit und der Eintritt der Hauptphänomene ist hier infolge der bedeutenden Ungleichheiten des heliozentrischen Merkurlaufs bedeutend unregelmäßiger. Hierüber am passenden Ort eingehend.

2. Scheinbarer Lauf des Jupiter.

Der Planet befinde sich in Konjunktion mit der Sonne; er ist somit unsichtbar. In den folgenden Tagen eilt letztere infolge ihrer etwa zwölfmal größeren Geschwindigkeit nach Osten voraus. Dies bewirkt, daß Jupiter von der Visierlinie Erde—Sonne mit jedem Tage immer weiter absteht. Hat diese westliche Elongation — kurz e_w — etwa 10° erreicht (am 14^d nach der Konjunktion), so erscheint Jupiter zum ersten Male kurz vor Sonnenaufgang im Osten (heliak. Aufgang). Die Geschwindigkeit ist dann die größte während des ganzen sichtbaren Laufes und beträgt etwa 13′,5 (pro Tag). Immer früher erscheint der Planet am Morgenhimmel, und erreicht e_w 90°, so geht er um Mitternacht auf. Die Schnelligkeit seiner östlichen Bewegung vermindert sich im ersten Monat nach dem heliakischen Aufgang fast unmerklich, dann aber sehr rasch. In der erwähnten Quadratur sinkt dieselbe bereits auf etwa 5′ herab.

Am 141^d kommt es bei $e_w = 117°$ zum Stillstand (erster Kehrpunkt) und die Sichtbarkeit fällt in die letzten zwei Drittel der Nacht. Von jetzt ab wird Jupiter rückläufig, d. h. er geht nach Westen und zwar mit wachsender Geschwindigkeit, bis er am 200^d bei $e_w = 180°$ mit der Sonne in Opposition kommt und dann die ganze Nacht hindurch sichtbar ist.

Von jetzt ab haben wir mit einer täglich abnehmenden östlichen Elongation (e_o) zu rechnen. Jupiter erscheint nach Sonnenuntergang immer höher am östlichen Himmel. Die Geschwindigkeit, die zur Zeit der Opposition

etwa 7′ betrug, wächst noch ein wenig und nimmt anfangs langsam, später rasch ab, bis am 260^d bei $e_0 = 117^0$ der Planet abermals still steht (zweiter Kehrpunkt). Damit ist die rückläufige Bewegung beendigt. Sie umfaßt durchschnittlich $9^0 55'$ und dauert im Mittel 119 Tage 15 Stunden. Es könnte hierbei scheinen, als ob der Punkt der Opposition gerade in der Mitte des retrograden Bogens liege; tatsächlich ist er aber dem ersten Kehrpunkt näher als dem zweiten. Auch ist zu beachten, daß die rückläufige Bewegung nicht auf dem gleichen Wege sich vollzieht, den der Planet vorher rechtläufig zurückgelegt hat: beide Bahnstücke bilden vielmehr eine Schleife[1].

Verfolgen wir nun noch den letzten Teil des synodischen Laufes. Wie die Geschwindigkeit vom heliakischen Aufgang bis zum ersten Kehrpunkt abnahm, so wird sie (wenn auch nicht in ganz derselben Weise) vom zweiten Kehrpunkt bis zum heliakischen Untergang anfangs rasch, dann langsam größer.

Bei $e_0 = 90^0$ erscheint Jupiter nach Sonnenuntergang bereits westlich vom Zenith und leuchtet somit in dem letzten Teile der Nacht. Am 387^d ist e_0 auf 10^0 herabgesunken, und damit sind die Bedingungen des heliakischen Untergangs erfüllt. Die Geschwindigkeit beträgt dann etwa 13′,5.

Nach weiteren 22—23 Tagen ist Jupiter abermals in Konjunktion mit der Sonne, und der etwa 398,6 Tage umfassende mittlere synodische Lauf ist damit abgeschlossen.

Ähnlich verlaufen die Erscheinungen bei Saturn und Mars; nur sind die Unregelmäßigkeiten bei letzterem erheblich größer.

III. Babylonische Bezeichnungen der planetarischen Erscheinungen.

A. Terminologie der Tafel-Titel.

Es ist zu erwarten, daß uns vor allem die Titel der Tafeln, die sich mit Planeten allein oder auch zugleich mit dem Monde befassen, wichtige terminologische Aufschlüsse bieten.

Hier fällt nun vor allem der Terminus *ŠI . GAB . A* auf, eine Ideogrammgruppe, die man zwar schon lange kennt, aber deren astronomische Bedeutung meines Wissens bis jetzt nicht nachgewiesen ist.

ŠI . GAB . A tritt zunächst in Verbindung mit einzelnen Planeten auf; so in dem Titel (Kolophon) der Jupiterbeobachtungstafel Sp. II 901 aus dem ersten Viertel des 1. Jahrh. v. Chr.; er beginnt mit den Worten:

ŠI . GAB . A . ^MEŠ^ ša AN SAG . ME . GAR ša ultu šanat . . . adi . . . .

[1] Solche Schleifen bilden allerdings auch Venus und Merkur; sie kommen aber hier weniger in Betracht.

was anscheinend mit „Beobachtungen des Jupiter, welche [stattfanden] vom Jahre . . . bis . . .“ zu übersetzen ist. *ŠI . GAB . A* wird ja bekanntlich (in II R 36, 9 a . b) durch *ḫâṭu ša dagâli* erklärt, was wohl am besten mit ‚prüfendem Schauen‘ wiedergegeben wird; auch sonst ist *ŠI . GAB . A* als Ideogramm für *tamartu*, „Beobachtung, Besichtigung“ bekannt (vgl. Delitzsch HW 91). Gleichwohl ist dies nicht der Sinn, den die babylonischen Astronomen mit dem fraglichen Ideogramm verbanden.

Zunächst ist zu bemerken, daß die „Beobachtung“ (d. h. „das Beobachten“) in den astronomischen Tafeln durch *EN . NUN (maṣṣartu)* ausgedrückt wird; so in dem ständigen Titel *maṣṣartu ša gi-ni-e*[1], welcher sich am Fuße jener Tafeln findet, die fortlaufende (fast durchweg über ein halbes Jahr sich erstreckende) Beobachtungen von Mond, Planeten und sonstigen Erscheinungen enthält. In Anbetracht der Bestimmtheit der astronomischen Terminologie der Babylonier ist es daher unwahrscheinlich, daß auch *ŠI . GAB . A* = „Beobachtung“. Direkt aber widerspricht dieser Deutung der Titel der planetarischen Hilfstafeln[2] (, die für jeden einzelnen Planet sowie den Mond gesonderte Beobachtungen aus verschiedenen, aber bestimmten Jahren enthalten und dazu dienten, die Positionen und charakteristischen Erscheinungen für ein kommendes Jahr mittelst gewisser Perioden abzuleiten). Von diesem Titel sind mir folgende vier Varianten bekannt:

(1.) *UT 1* [KAN] *ŠI . GAB . A .* [MEŠ] *LU . KA .* [MEŠ]
u AN . MI . [MEŠ] *ša ana šanat . . . ect. . . .* kun-nu-'
(2.) *UT 1* [KAN] *ŠI . GAB . A .* [MEŠ] *LU .* [MEŠ]
u AN . MI . [MEŠ] *ša ana šanat . . . „ . . .* kun-nu-'
(3.) *UT 1* [KAN] *ŠI .* [MEŠ] *LU . KA .* [MEŠ]
u AN . MI . [MEŠ] *ša ana šanat . . . „ . . .* kun-nu-'
(4.) *UT 1* [KAN] *ŠI .* [MEŠ] *LU .* [MEŠ]
u AN . MI . [MEŠ] *ša ana šanat . . . „ . . .* kun-nu-'

Hier haben wir es offenbar mit verschiedenen stellaren Erscheinungen (im weiteren Sinne des Wortes) zu tun, die für ein künftiges Jahr vorausbestimmt sind (*kun-nu-'* — *kunnu* (Permansiv von *kanu* II, 1) - „sind bestimmt“).

a) *UT 1 KAN*, sonst auch bekanntlich (V R 25, 20 a b) — *ša umakan* „pro Tag“, ist hier „der erste Tag“, sc. der erste Monatstag, der durch das erstmalige Erscheinen der Neumondsichel bestimmt ward. Gerade dieses „Neulicht“ war kalendarisch und kultisch von größter Wichtigkeit.

[1] In ZA VII 251 wird *maṣṣartu ša ginê* mit „Beobachtung für die Neumondfeste“ übersetzt. Das ist sicher unrichtig. *ginu* (Grundbed. beständig) ist term. techn. für „festgesetztes Opfer“ an eine Gottheit, z. B. *Šamaš*. Das ist nichts Neues. Neues dagegen lehrt der Titel; er bezeugt, daß die gesamten Himmelsbeobachtungen in erster Linie dazu dienten, die richtige Zeit für die verschiedensten Opferhandlungen zu bestimmen; jene *ginê* beschränken sich daher nicht auf „Neumondfeste“. Völlig klar tritt dies in dem weiteren Wortlaut des oben erwähnten Titels einer ausschließlich über Jupiter handelnden Tafel hervor: *GAB . RI duppâni u pidnê (? IS . DA . MEŠ) . . . [ša] maṣṣartu (EN . NUN) ša gi-ni-e*, d. h. „Abschrift der Tontafeln und . . . der Beobachtungen für die Stiftungsopfer“; die Jupitererscheinungen haben aber an sich höchstens eine zufällige Beziehung zur Neomenie.

[2] Eine solche ist Sp. II 51 (im II. Teile dieses Buches transskribiert und übersetzt).

b) *ŠI . GAB . A* = *ŠI*. Nun ist *ŠI* in den astronomischen Tafeln das Ideogramm für *namāru,* „hell werden, aufglänzen“ und bedeutet bei Planeten immer den heliakischen Aufgang, das offenbar wichtigste Phänomen. Hieraus folgt, daß *ŠI . GAB . A* wenigstens auch ‚heliakischen Aufgang‘ bedeutet.

Andererseits ergibt sich aus dem oben erwähnten Titel einer Jupiterbeobachtungstafel, daß *ŠI . GAB . A* *MEŠ* doch anscheinend noch mehr besagen muß als »heliakische Aufgänge«, da letztere daselbst nur einen Teil der langen Beobachtungsreihe bilden. Oder steht hier die pars principalis pro toto? Kaum. In ganz entsprechender Bedeutung kommt der in Rede stehende Terminus auch beim Mond vor, so in der von Oppert (ZA I 237) mißverstandenen Stelle III R 52 n. 2, 40: *ni-ip-ḫa u ŠI . GAB . A* *MEŠ* *ša Sin ar-ḫi-šam tatamme tasappar,* was O. mit »tu pourra compter et prédire les deux syzygies et les quarts de la Lune mensuellement« wiedergibt. *ni-ip-ḫa* (von *napāḫu* = aufflammen, aufglänzen) ist hier — wie Jensen (l. c. 450 ff.) schon dargetan hat — vom Neulicht des Mondes zu verstehen und *ŠI . GAB . A* *MEŠ* bedeutet die verschiedenen charakteristischen Erscheinungsformen (schon Jensen hat ‚Mondphasen‘ vermutet, l. c. 453). Der Sinn von *nipḫa u ŠI . GAB . A* *MEŠ* ist: Das Wiederaufglänzen und (alle folgenden) Lichterscheinungen.

Der Sachverhalt ist also wohl der, daß der heliakische Aufgang als *ŠI . GAB . A* κατ' ἐξοχήν galt. Letzteres tritt sehr klar in dem Titel des Fragments Sp. II 574 einer großen Jupitertafel hervor. Hier ist sicher in erster Linie von der Berechnung der Zeit des heliakischen Aufgangs die Rede (wie aus der weiter unten gegebenen Erklärung der Tafel erhellt); es heißt aber da: *[UT]*[1] *. MEŠ bi-rit ŠI . GAB . A . AN a-na ŠI . GAB . A . AN* . . . . . . *ŠI . GAB . A . AN ša TE . UT iššakan-ma* . . . d. h. die Tage des Übergangs von einem heliakischen Aufgang zum andern . . . (werden berechnet und so) der heliakische Aufgang des Jupiter wird bestimmt. Bemerkenswert ist hier der Zusatz *AN* zu *ŠI . GAB . A*.

Endlich sei noch hingewiesen auf SH 135 (81-7-6), wo die großen Perioden vom *ŠI . GAB . A* (des heliakischen Aufgangs) der einzelnen Planeten angegeben werden. Näheres hierüber alsbald.

Wie ist aber *ŠI . GAB . A* zu lesen? Allem Anschein nach *namiratu*. Als Beleg hierfür dient u. a. die Stelle S† 2064 (76-11-17) Abschn. II, Z. 1: *na-mir-a-tu ša GUD . UD ina NUM ina zibānīti immir* = „der heliakische Aufgang des Merkur am Morgenhimmel in der Wage wurde gesehen“. (Um den heliakischen Aufgang handelt es sich hier der rechnerischen Prüfung gemäß ganz gewiß.)

c) Was bedeutet aber *LU* oder *LU-ḳa?* *LU* (bezw. *DIB*) ist sonst Ideogramm für *ṣabatu, aḫazu,* ‚erfassen, ergreifen‘, *ba'aru,* ‚fangen‘, *kamu,* ‚binden, gefangen nehmen‘, aber auch für *ba'u,* ‚kommen‘ und *deḳu,* rücken und verrücken. Gerade in diesem letzteren Sinn kommt *LU* in den astronomischen Tafeln mehrfach vor. Sehr häufig begegnet man bei Mond- und Planeten-

[1] ergänzt nach Sp. II 13, Titel Schlußzeile: *UT . MEŠ bi-rit* . . .

positionen dem Ausdruck *ana NUM LU*[1]; er zeigt — wie die Rechnungen beweisen — an, daß einer dieser Wandelsterne mit einem gewissen Fixstern zur Zeit der Beobachtung nicht genau in Konjunktion war, sondern denselben in östlicher Richtung bereits passiert hat; daher ist *ana NUM LU* = *ana elati etetiḳ*, d. h. ‚hat sich gen Morgen hin entfernt‘.

In den gleichen Texten erscheint aber auch *LU* = *etēḳu* in der derivierten Bedeutung ‚unsichtbar werden‘. So wird eine Mondfinsternis, die zwar stattfindet, aber in Babel selbst unsichtbar ist, als *ša LU* = *ša etetiḳ* bezeichnet (vgl. m. Abh. in Zeitschr. f. Assyr. XV, 178—209, S. 192 ff.).

Nun zu unserem Fall. Hier ist es vor allem wichtig, zu wissen, daß *LU-ḳa* ^{MEŠ} wenigstens auch von den Planeten (und nicht etwa bloß vom Mond) gebraucht wird. Beweis hierfür ist Sp. II 980 (Fragment einer planetarischen Hilfstafel), wo es Z. 1 heißt:

LU-ḳa ^{MEŠ} *ša TE . UT ina nūnē* . . .

= „die *LU-ḳa* ^{MEŠ} des Jupiter in den Fischen“.

Jetzt können und müssen wir die astronomische Frage stellen: was könnten etwa die *LU-ḳa* ^{MEŠ} eines Planeten bedeuten? Die Stillstände und die Opposition können damit nicht gemeint sein. Gründe: 1. haben beide nichts Gemeinsames, was zum heliakischer Aufgang (*ŠI . GAB . A*) im Gegensatz stünde; 2. ist auch nicht ersichtlich, warum bloß eine der beiden Erscheinungen — sei es der Stillstand oder die Opposition — neben *ŠI . GAB . A* eigens erwähnt werden sollte; 3. wird der Stillstand stets durch *UŠ*, die Opposition stets durch *ME . E . A* ausgedrückt (siehe unten); 4. besagt das Ideogramm *LU* eine Bewegung und hat daher mit den genannten Erscheinungen nichts zu tun. So blieben nur übrig: die Bewegungen, die heliakischen Untergänge und die Konjunktionen der Planeten mit gewissen Fixsternen.

α) Von diesen drei aprioristischen Möglichkeiten können wir die zweite sofort ausschalten. Die Gründe hierfür sind: 1. Der heliakische Untergang wird in allen bisher untersuchten Stellen durch *ŠU* = *erēbu*, eintreten (in die Lichtsphäre der Sonne) bezeichnet. 2. Dieses Unsichtbarwerden ist nicht die Folge eines Fortrückens aus dem Gesichtskreis, wie bei dem unter den Horizont hinabgegangenen und dann erst verfinsterten Mond (vgl. oben); das Ideogramm *LU* paßt deshalb für den heliakischen Untergang nicht. 3. Obige Stelle des Fragments Sp. II 980 zeigt, daß in einem Jahre Jupiter innerhalb der Fische mindestens zwei *LU* haben kann: in einem Jahr ist aber höchstens ein heliakischer Untergang möglich.

β) Weit eher ließen sich unter dem in Frage stehenden Terminus „Konjunktionen“ vermuten. Diese spielten in der Tat in den Tafeln eine hervorragende Rolle. Außerdem hätten wir an den Gleichungen *LU* = *aḫāzu*, *ṣabātu* „fassen, ergreifen“, *kamū* „binden“ etc. eine philologische Stütze. Dagegen läßt sich indes folgendes einwenden: 1. Das Zusammentreffen eines Planeten mit einem Fixstern wird durchgängig durch *MAT* oder *MAT . GIR*

[1] Die sachliche Bedeutung desselben hat schon Epping durch Rechnung erkannt (vgl. Epping und Straßmaier ZA VII 221).

kašādu „erreichen, in Besitz nehmen“ ausgedrückt. 2. ist nicht ersichtlich, was in *LU-ḳa* MUŠ „ḳa“, das doch hier wohl phonetischen Wert hat, bedeuten soll, wenn hier nicht ein Wort mit \ . . ḳ vorliegt.

3) Dem eben genannten Umstand wird kaum anders Rechnung getragen, als durch *etēḳu* (fortrücken) bezw. ein damit stammlich verwandtes Wort, etwa *metiḳu, metaḳtu.* Fortrücken, Verlauf. Dazu paßt auch Sp. II 980 Z. 1 (oben) am besten und die sonstige Verwendung von *LU* in planetarischen Hilfstafeln (vgl. oben *ana NUM LU*).

Dem widerspricht scheinbar die Tatsache, daß die Bewegung von Sonne, Mond und Planeten sonst immer durch *ZI* ausgedrückt wird (zahlreiche Beispiele hierfür bieten die nachfolgenden Untersuchungen). Dagegen ist aber zu erinnern, daß *ZI* an allen astronomischen Stellen, die mir bis jetzt begegnet sind, die spezielle Bedeutung „Geschwindigkeit“, d. h. Bewegung in der Zeiteinheit (fast durchweg pro Tag) hat. Dazu paßt die Lesung *ZI* = *tibû* am besten, dessen Grundbedeutung dieses Wortes „sich aufmachen“ ist (vgl. Jensen, KB VI, 1 S. 306). Außerdem ist mir *ZI* in dem angegebenen Sinne bis jetzt nur in Rechnungs- bezw. Lehrtexten, niemals aber in Beobachtungstafeln begegnet.

B. Besondere Ausdrücke für charakteristische Erscheinungen der Planeten.

1. Der ständigen termini für heliakischen Aufgang und heliakischen Untergang wurde bereits in der vorausgegangenen Untersuchung gedacht.

2. Das Stillstehen der Planeten wird stets durch *UŠ* = *emêdu* ausgedrückt. In den Beobachtungstafeln vom 4.–2. Jahrhundert werden außerdem der erste und der zweite Stillstand stets auf die folgende Weise ideographisch voneinander unterschieden:

ana NUM KI UŠ . U = *ana ṣâti ašar emêdi* = gen Morgen (Osten) der Ort des Stillstehens

ana ŠU KI UŠ . A = *ana erbi ašar emêdi* = gen Abend (Westen) der Ort des Stillstehens

In den Lehrtafeln des 2. Jahrh. v. Chr. dagegen wird der erste (östliche) Stillstand einfach als *I UŠ*, der zweite (westliche) als *UŠ AR-ut* (= *arku-ut*, „der folgende“) bezeichnet. Eine derartige Unterscheidung fällt in den systematischen Planetentabellen vollständig fort und zwar mit Recht; denn hier schließt nicht nur die Datierung, sondern auch die Anordnung der einzelnen Kolumnen jeden Zweifel aus.

In den Beobachtungstafeln sind außer den eigentlichen Stillständen (bezw. Kehrpunkten) auch vielfach vorausgehende oder nachfolgende Positionen durch eigene termini des Näheren gekennzeichnet; ihren Sinn werden die Untersuchungen im IV. Buche dieses Werkes unzweifelhaft feststellen.

3. Die Opposition wird in der Regel durch: *ana ME . E . A* ausgedrückt; in den Lehrtafeln heißt es dagegen *E . ME* und in den nach ihrer Anweisung ausgefertigten Vorausberechnungen (den systematischen Planetentabellen) einfach *E*.

4. Den Eintritt in ein Ekliptiksternbild zeigt das Ideogramm *MAT . GIR* (seltener einfach *MAT)* an, und die Planetenephemeriden tragen sämtlich die Unterschrift:

meš-hi ša MAT . GIR [MEŠ] (selten[1] *MAT* [MEŠ]; *ša AN . LU . BAT* [MEŠ]
ša šanat etc.

= Berechnungen der Eintritte der Planeten (in die Ekliptiksternbilder) vom Jahre etc.

MAT ist hier offenbar = *kašādu* erreichen, erfassen. Das nämliche Ideogramm bezeichnet in den gleichen Tafeln den Abschluß des sichtbaren Mondlaufs, d. h. das letztmalige Erscheinen der Mondsichel am östlichen Horizont. Wohl zur Unterscheidung von diesem *MAT* wird fast immer das Zeichen *GIR* beigefügt, welches einen spitzen, eindringenden Gegenstand bezeichnet *(GIR = paṭru,* Dolch, *birḳu,* Blitz; auch = *padānu,* Pfad, Weg (der eine Ebene durchschneidet); vgl. auch *GIR = zuḳaḳīpu* Skorpion und *GIR + TAB* (wohl = Stachel + Schere), *aḳrabu* Skorpion).

Dies genüge für jetzt; mehr hierüber gelegentlich der Bearbeitung.

IV. Die astronomischen Ortsbestimmungen: Himmelsrichtungen, Bogenmaße, Orientierung nach Normalsternen; Ekliptikkoordinaten.

Die Terminologie der Himmelsgegenden ist in den astronomischen Tafeln gegenüber der früher üblichen Schreibweise der astrologischen und der Kontraktliteratur wesentlich vereinfacht.

	I. Ältere Schreibweise.	II. Jüngere astron. Schreibweise.	Lesung.
Süden:	*IM URU . LU*	*URU*	*šutu*
Norden:	*IM SI . DI*[2]	*SI*	*iltanu (ištanu)*
Westen:	*IM MAR . TU*	*MAR*	*amurrû*
Osten:	*IM KUR . RA*	*KUR*	*šadu*

[1] So in R[m] IV 435; hier heißt es auch z. B. (vorletzte Zeile): *Dilbat nûnu MAT (= ikašad),* sonst aber z. B. in R[m] IV 429 Rev. 2: *Dilbat nûnu MAT . GIR (= ikašad),* d. h. „Venus erreicht (tritt ein in) die Fische“.

[2] Sowohl das Ideogramm *IM SI . DI,* als dessen Lautierung *ištānu (iltānu),* hat m. E. einen astronomischen Ursprung. *SI . DI* ist bekanntlich Ideogramm für ישר „gerade, richtig sein“. *IM SI . DI* kann man aber nicht (mit Delitzsch HW 152) „gerade Richtung“ übersetzen, da alle Himmelsrichtungen gerade sind; vielmehr bedeutet es „die normale, die Grundrichtung“, wonach sich alles andere richtet. Und wie so? Die Babylonier, die schon frühe den Lauf der Sterne verfolgten, mußten darauf aufmerksam werden, daß es in dem *παντὶ ὅσῳ* des Himmelsraumes einen ruhendeu Punkt gibt, der Stern nämlich, der im Nordpol oder doch in dessen unmittelbarer Nähe stand (um 2700 v. Chr. war es *α* draconis) und die Richtung nach diesem Polarstern war daher naturgemäß die Haupt- und Normalrichtung. Indem man die-

Das in I. vorangestellte *IM* = *šāru* „Wind“. Außer diesen *IV (irbitti) šārē* „vier Wind(Himmels)richtungen“ bedienten sich die Babylonier und zwar wenigstens schon seit Sargon der achtstrahligen Windrose (vgl. Sarg. Zyl. 66: *miḫrit VIII šārē)*. Sie spielt insbesondere in astronomisch-meteorologischen Tafeln eine Rolle zur Bezeichnung der Windrichtung und des Verlaufs einer Mond- oder Sonnenfinsternis. Die Ausdrücke für die vier Nebenrichtungen sind:

URU u KUR	= *šutu u šadu*	= Süden und Osten	= SO.
URU u MAR	= *šutu u amurru*	= Süden und Westen	= SW.
SI u MAR	= *iltanu u amurru*	= Norden und Westen	= NW.
SI u KUR	= *iltanu u šadu*	= Norden und Osten	= NO.

So heißt es in den genannten Tafeln [1] sehr häufig: *SI u MAR DU* $^{pl.}$ oder *SI u MAR ŠAR* $^{pl.}$ *DU* $^{pl.}$ = *(ultu) iltani u amurri šarē illikū* = „Nord-West-wind(e) wehte(n)“; *URU u KUR DU* $^{pl.}$ oder *URU u KUR ŠAR* $^{pl.}$ *DU* $^{pl.}$ = *(ultu) šūti u šadī šarē illikū* = „Süd-West-wind(e) wehte(n)“.

Weitere Belege bilden z. B. die beiden folgenden Finsternisberichte [1]: *šattu 175 KAN Adaru arku mušu 15 . . . . . . Sin atalu ID (idu) šutu u šadu . . . 7 ubānu iššakan* = „im Jahre 175 (SÄ = —136 ChÄ) *Adar II* nachts 15 . . . eine Mondfinsternis auf der süd-östlichen Seite sieben Zoll (groß) fand statt“. *29 Šamaš atalū ID šutu u amurru* . . . „am 29 (sc. *Adāru II* desselben Jahres) eine Sonnenfinsternis auf der süd-westlichen Seite . . .“.

Bei der Ortsbestimmung der Planeten kommen indes diese vier Nebenrichtungen meines Wissens nicht vor und selbst die vier Hauptrichtungen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Hätten die Babylonier (wie wir heute) Äquatorialkoordinaten zur Ortsbestimmung der Sterne angewandt, so wäre das natürlich nicht denkbar: wenn sie aber alle ihre Messungen auf die Ekliptik bezogen, so ist das vollständig erklärlich und sie bedurften dann für die Richtungen ihrer Messungen, (die um $23\frac{1}{2}°$, d. h. der Schiefe der Ekliptik) von der S.-N.- und W.-O.-richtung abwichen, auch einer eigenen

selbe auf die Erdebene projizierte und auf der erhaltenen Projektion eine Senkrechte errichtete, hatte man auch die Ost-Westlinie. Mit dieser Auffassung steht zugleich die Benenung *ištānu (iltānu)* in Einklang. Bekanntlich gibt es noch ein scheinbar anderes Wort *ištānu* in der Bedeutung „einer, einziger“, das man lexikographisch von *ištānu* „Norden“ zu scheiden pflegt (so Delitzsch HW 152 f.). M. E. liegt aber hier ein und dasselbe Wort vor; sei es, daß man *ištānu* (Norden als „einzige“ i. S. von „einzigartige“) oder besser als „erste“ Richtung nimmt. Letztere Deutung gründet sich darauf, daß *ištānu* = *ištenu* = „der erste“ ist. Nun sollte man erwarten, daß die übrigen drei Hauptrichtungen als II, III, IV benannt worden seien. Obige Ideogramme für die O.-, S.- und W.-richtung lassen sich allerdings nicht so deuten; als Ersatz dafür haben wir jedoch die Tatsache, daß die vier Himmelsrichtungen im Babylonischen wirklich als I, II, III, IV und zwar ohne erklärenden Zusatz vorkommen, ein Beweis, daß diese Rangordnung sich eingebürgert hatte (vgl. z. B. die Inschrift Merodach-Baladans II [721—710 v. Chr.], bearbeitet von Peiser und Winckler KB III, 1 S. 188 und 190). Was die Lesung *iltanu* betrifft, so sei für den Nicht-Assyriologen bemerkt, daß dieses Wort gemäß einer öfter vorkommenden Lautwandlung (Übergang von *š* vor *t* in *l*) aus *ištānu* entstanden ist.

[1] Die betreffenden Tafeln werden im IV. Buch dieses Werkes veröffentlicht und eingehend erklärt.

Terminologie. Dem entsprechen auch ganz die keilinschriftlichen Angaben ihrer Planetentafeln.

Die jeweilige Stellung der Planeten (und des Mondes) wird in den Beobachtungstafeln und in den Ephemeriden durch ihre Lage in Bezug auf besonders kenntliche Ekliptiksterne angegeben; in den systematischen Vorausberechnungen (die sich über viele Jahre erstrecken) bediente man sich dagegen einer festen Ekliptik mit bestimmtem Anfangspunkt der Zählung und einer Einteilung in zwölf Zeichen von je 30°.

Was die erste Art der Ortsbestimmung betrifft, so verdanken wir die ersten Aufschlüsse der bekannten meisterhaften Monographie P. Eppings und seinen nachfolgenden kleineren Untersuchungen, die er in Gemeinschaft mit P. Straßmaier angestellt und in der Zeitschrift für Assyr. veröffentlicht hat.

Zwei wichtige Fragen hat jedoch mein Vorgänger noch unentschieden gelassen: die erste betrifft die Größe der von den Babyloniern angewandten Bogenmaße, die zweite die bei der Messung eingehaltene Normalrichtung.

Was die Maße betrifft, so habe ich meine Ergebnisse (die an Eppings Vorarbeiten anknüpfen) in Zeitschr. f. Assyr. XV, 383 ff. bereits kurz mitgeteilt. Sie bestehen wesentlich in den folgenden Gleichungen:

360° der Ekliptik = *12 KAS . BU*; *1 KAS . BU* = *12 ammat* (Elle)
1 ammat = *24 ubanu* (Zoll)
also *1 KAS . BU* = 30°; *1 ammat* = 2,5°; *1 ubanu* = 6,25′.

Den Beweis für die erste Gleichung findet man in meiner Bab. Mondr. S. 146, den für die beiden andern werden die Untersuchungen des IV. Buches liefern.

Über die bei der Winkelmessung zu Grunde gelegte Normalrichtung geben die Tafeln selbst keinen direkten Aufschluß; es heißt darin meistens nur, der betreffende Planet stehe *SIK* = *šapliš* „unterhalb", *e*, (Abkürzung von) *e-lat*[1] oder *e-liš* = „über"[2], *ina ŠI* = *ina pāni* = „vor" oder *ár* (Abkürzung von *ar-kat* oder *ar-kū*) = „hinter" dem und dem Fixstern. Wie jedoch schon oben angedeutet wurde, liegen hier den Messungen nicht die vier Hauptrichtungen S. N. O. W. zu Grunde, sondern die der Ekliptik und der auf ihr senkrecht stehenden durch ihre Pole gelegten Kreise. Obwohl nun diese Richtungen von der eigentlichen O.-W.-linie und der S.-N.-linie abweichen, so werden wir doch der Kürze halber die letztgenannten termini auch hier anwenden und gewöhnlich *ina pāni* mit „westlich", *arkat (arkū)* mit „östlich" übersetzen (da nämlich die Planeten sich von W. nach O. bewegen, so ist „vor" = „westlich von" und „hinter" = „östlich von").

Nicht selten werden die vorgenannten Angaben durch einen Zusatz ergänzt, der den Ort des Planeten vollends bestimmt. Dies geschieht zunächst in den Fällen, wo der Planet nicht genau über oder unter dem

[1] So auch einige Male geschrieben.

[2] Hiernach ist Epping(-Straßmaier), Astron. aus Babyl. S. 116 n. 5 (und auch an anderen Stellen) zu korrigieren: *SIK* und *e* sind dort verwechselt; auch haben sie nichts mit Horizont und Zenith zu tun.

betreffenden Fixstern, sondern östlich oder westlich von der durch diesen gelegten Normalrichtung steht. Die betreffenden termini sind:

ana NUM LU[1] = *ana elati etetiḳ* — ‚hat sich (bereits) gen Morgen (Osten) entfernt‘

und *ana ŠU LAL*[1] = *ana erebi imaṭi* — ‚ist gegen Abend (Westen) hin noch rückständig‘

(NB.! *LAL* = *maṭû*, wenig, gering sein, somit hier wohl dem Sachverhalt gemäß = rückständig sein.)

Als Beispiele hierfür können dienen:

Sp. II 980 Z. 6: *Simannu mûšu 2 šimētan Dilbat e(lat) Šarri 20 ubānu Dilbat 4 ubānu ana elati etetiḳ*

= „*Siman* nachts 2. beim Anbruch der Nacht Venus über Regulus 20 Zoll; Venus hat sich (bereits) 4 *ubanu* gen Osten hin entfernt“

Sp. II 969 Z. 3 der Venusabteilung: *(Nisannu) mûšu 26 šimētan Dilbat e(lat) Mul maḫru ša še-pi mašu 1 ammat Dilbat 6 ubanu ana erebi imaṭi*

= *Nisan* des nachts 26. beim Anbruch der Nacht Venus über η geminorum 1 Ellengrad; Venus steht noch 6 Zoll zurück.

In den vorstehenden Fällen ist die Hauptrichtung, in der der Planet von dem Normalfixstern absteht, eine nord-südliche bezw. süd-nördliche. Es konnte aber auch sein, daß kein Fixstern sich nahe dem Planeten in nördlicher oder südlicher Richtung befand; dann war Ost-West bezw. West-Ost die Hauptrichtung, in der gemessen wurde, und zur genaueren Bestimmung fügte man dann zuweilen noch den nördlichen bezw. südlichen Abstand hinzu.

Ein Beispiel hierfür bietet Sp. II 737 Rev. Z. 3:

[musi 6. GUD . UD arkat nibittu] ša šer'i $\frac{1}{2}$ *ammat GUD . UD 8 ubānu ana šûti šapliš*

= „nachts 6. Merkur östlich von α virginis $\frac{1}{2}$ Ellengrad; Merkur 8 Zoll gegen Süden unterhalb“.

Es ist wohl zu beachten, daß derartige genauere Ortsbestimmungen bereits in den ersten Jahrzehnten des 4. Jahrh. v. Chr. im Gebrauche waren, daß sie dagegen in der Planetentafel Strm. Kamb. 400 vom Jahre 523 v. Chr. sich noch nicht finden; die Winkelmaße *ammat* und *ubânu* kannte man freilich auch damals schon; aber sie treten anscheinend nur bei Konjunktionen von Mond und Planeten oder Planeten untereinander auf, und auch hier beschränkte man sich auf eine Messung und zwar fast immer in der West-Ost bezw. Ost-West-richtung.

Die termini *ana NUM LU* und *ana ŠU LAL* finden sich in jener älteren Tafel gleichfalls noch nicht. Ein Analogon dazu ist jedoch in gewissen Fällen vorhanden: das einfache Ideogramm *LU (etēḳu)* zeigt an, daß ein Planet am andern schon vorbeigerückt war, und das Ideogramm [illegible], wohl = *sanaḳu* „nahe herankommen“, daß er denselben noch nicht ganz erreicht hat (siehe die Belegstellen hierfür in m. Bearb. d. Inschr. in ZA XVII, 230 f.).

[1] Den Realsinn der beiden Ausdrücke hat schon Epping durch Rechnung erkannt (vgl. Epping u. Straßmaier ZA VII 221 f.).

Die Winkelmessungen nach zwei Hauptrichtungen, wie sie in den jüngeren Tafeln auftreten, lassen vermuten, daß wir hier einen Ansatz zu den späteren Ekliptikkoordinaten vor uns haben.

In der Tat werden die Rechnungen den Beweis erbringen, daß die Richtlinie, die man sich durch den jeweiligen Normalfixstern gelegt dachte, auf der Ekliptik senkrecht stand und die Angaben der Planetenkonstellationen sich daher auf die gleiche Länge mit dem Fixstern beziehen. Diese Ansicht erschien noch Epping (Astronomisches aus Babylon S. 115) als weniger zulässig. Er dachte sich vielmehr die Sache so: »Sie (die Babylonier) konnten sich den betreffenden Fixstern — wir wollen ihn Normalstern nennen — durch eine auf die Ekliptik soviel als möglich senkrechte Gerade (kürzester Bogen) mit einem andern Stern oder mehreren, wo es sich traf, verbunden denken. Dann hatten sie nur anzugeben, in welcher Nacht der Planet diese Linie passierte und wo, d. h. in welcher Entfernung vom Normalstern; wobei allerdings noch angemerkt werden mußte, ob bei gewöhnlicher Planetenbeobachtung (das Gesicht gen Süden gewandt) der fragliche Planet unterhalb oder oberhalb des Normalsterns durch die markierte Gerade ging. Epping macht sich allerdings selbst den Einwand: »Die Existenz der genannten Richtungsgeraden läßt sich leider nicht aus den Angaben in unseren Urkunden erweisen, da der zweite Stern nicht genannt ist, glaubt ihn aber durch die Erwägung zu lösen: »Diese Übergehung wäre jedoch kein Gegenbeweis, da die Angabe der betreffenden Geraden für Eingeweihte überflüssig war; Selbstverständliches aber wird in unseren Tablets immer übergangen«. Dem kann ich jedoch nicht beistimmen.

Zunächst ist es doch höchst merkwürdig, daß von dem andern Fixstern, der mit dem Normalstern die Richtungsgerade bestimmen soll, in den vielen Hunderten von Fragmenten mit keinem Wort die Rede ist. Die Babylonier sind ja in gewissen Tafeln, den Ephemeriden der späteren Zeit nämlich, äußerst lakonisch, aber nicht so in den Beobachtungsberichten und Lehrtafeln. Zweitens mag eine solche Methode in einzelnen Fällen angebracht gewesen sein, nämlich da, wo in der Nähe des Normalsterns ein anderer Fixstern in der verlangten Richtung sich wirklich vorfand und außerdem auch leicht kenntlich war, so daß einer Verwechselung vorgebeugt werden konnte; das trifft aber bei einer Reihe von Normalsternen nicht zu. Endlich wird der einzige Einwurf, den mein verehrter Vorgänger gegen die von mir vertretene Ansicht vorgebracht hat, nämlich »diese Form wäre bei Beobachtung ohne Instrumente weniger korrekt« hinfällig durch die Tatsache, daß die Konstanten der Mond- und Planetenbewegung, welche in den Rechnungstafeln aus der Mitte des 2. Jahrhunderts auftreten, Jahrhunderte lange Beobachtungen von einer Genauigkeit voraussetzen, die ohne sorgfältig eingerichtete Meßinstrumente nicht zu erreichen ist (vgl. hierüber m. Bab. Mondr. und die Jupiter- und Merkurtafeln im III. Teile dieses Buches).

In den systematischen Vorausberechnungen, die dem 2. Jahrhundert angehören, treten zum ersten Male (wie es scheint) nur eigentliche Ekliptikkoordinaten (‚Längen‘ und ‚Breiten‘ des Mondes und ‚Längen‘ der Planeten) auf. Die ‚Längen‘ werden zu dieser Zeit auf der künstlich in 12 gleich

große Zeichen von je 30° geteilten Ekliptik gezählt, wobei 0° arietis den Anfangspunkt bildet. Dieser war wie die ganze Einteilung fest im Gegensatz zu der heute üblichen Ekliptik, die mit dem infolge der Präzession langsam rückwärts (nach Westen) sich verschiebenden Frühlingspunkt beginnt. Dies alles findet man bereits in m. Babyl. Mondr. erklärt und bewiesen. Neu hinzu kommt hier die Lösung der allerwichtigsten Frage: welchen Längen unserer Ekliptik (auf ein bestimmtes Äquinoktium, etwa das von 1800 bezogen) entsprechen 0° arietis und die übrigen Anfangspunkte der zwölf babylonischen Tierkreiszeichen? Das Ergebnis, dessen vollgültiger Beweis gelegentlich der Untersuchung der Jupitertafeln (im III. T. d. B.) erbracht werden soll, lautet: 0° arietis der babylonischen Ekliptik = 22° 3′ der Ekliptik von 1800; damit sind zugleich die Anfangspunkte aller anderen Tierkreiszeichen bestimmt.

Die Namen der Tierkreiszeichen sind dieselben wie die der uralten Tierkreisbilder; dagegen decken sich die einzelnen Zeichen und Bilder nicht vollständig, und eine solche Deckung war überhaupt durch keine Einteilung der Ekliptik zu erreichen, da das einzelne Ekliptiksternbild (und zwar sowohl das babylonische wie das unsrige) nicht genau 30° umfaßt. In wie weit eine Übereinstimmung herrscht, läßt sich aus nachstehenden Tabellen ersehen. A. bietet die babylonischen Normalsterne nebst ihrer Länge und Breite bezogen auf die Ekliptik 1800 und B. die babylonischen Tierkreiszeichen nebst ihrer Längenausdehnung bezogen auf dieselbe Ekliptik.

V. Die babylonischen Normalsterne und ihre Lage in den (künstlichen) Tierkreiszeichen. Bedeutung der Sternnamen.

A. Verzeichnis der Normalsterne.

	Keilinschriftl. Sternnamen:	Umschrift:	Unsere Sternnamen:	Koordinaten (Ekliptik 1800): λ'	β'
1.	[illegible]	*mul mat ša rikis nu-nu*	η piscium	24° 2	· 5° 22
2.	[illegible]	*mul maḫru ša rīš Ku[..]*	β arietis	31 11	· 8 29
3.	[illegible]	*mul arkū ša rīš Ku[..]*	α ,,	34 52	· 9 58
4.	[illegible]	*mulmullu (TE . TE)*	η in d. Plejaden	57 12	+ 4 1
5.	[illegible]	*pidnu (GIŠ . DA)*	α tauri	67 0	− 5 29
6.	[illegible]	*šūr narkabti ša iltāni*	β ,,	79 47	· 5 22
7.	[illegible]	*šur narkabti ša šūti*	ζ ,,	82 0	− 2 14
8.	[illegible]	*mul maḫru ša se-pi tuāme*	η geminorum	90 39	− 0 56
9.	[illegible]	*mul arku ša se-pi tuame*	μ ,,	92 30	0 51
10.	[illegible]	*tuame ša rē'i*	γ ,,	96 18	− 6 47
11.	[illegible]	*tuāmu maḫru*	α ,,	107 27	· 10 4
12.	[illegible]	*tuamu arku*	β ,,	110 28	+ 6 40
13.	[illegible]	*mul maḫrū ša pulukku ša šuti*	θ cancri	122 56	0 48
14.	[illegible]	*lib-bi pulukku*	ε ,,	124 38	+ 1 16
15.	[illegible]	*mul maḫru ša pulukku ša iltani*	γ ,,	124 45	+ 3 10
16.	[illegible]	*mul arku ša pulukku ša šuti*	δ ,,	125 55	· 0 4
17.	[illegible]	*riš A(ri)*	ε leonis	137 54	+ 9 41
18.	[illegible]	*šarru*	α ,,	147 3	· 0 28
19.	[illegible]	*mul ṣuru ša zibu arkat šarri*	ρ ,,	153 36	· 0 9
20.	[illegible]	*zibbat kalab A(ri)*	θ ,,	160 38	+ 9 40
21.	[illegible]	*zibbat A(ri)*	β ,,	168 51	+12 18
22.	[illegible]	*sepu arku ša A(ri)*	β virginis	174 18	+ 0 41
23.	[illegible]	*šur-ši ša abseni (ser'i)*	γ ,,	187 23	· 2 50
24.	[illegible]	*nabu (nibittu) ša abseni*	α ,,	201 3	2 2
25.	[illegible]	*zibanitu ša šuti*	α librae	222 18	· 0 23
26.	[illegible]	*zibānitu ša iltāni*	β ,,	226 25	+ 0 32
27.	[illegible]	*mul ḳablu ša riš aḳrabi*	δ scorpii	239 47	− 1 56
28.	[illegible]	*mul elu ša riš aḳrabi*	β ,,	240 14	+ 1 4
29.	[illegible]	*ḫurru (?)*	α ,,	246 58	− 4 31
30.	[illegible]	*mul mat ša KA . TAR PA*	θ ophiuchi	258 36	− 1 47
31.	[illegible]	*ḳarran enzi (suḫur?)*	α } capri β }	301 4 301 16	+ 6 59 + 4 38
32.	[illegible]	*mul maḫrū suḫur-enzu (?)*	γ ,,	319 0	2 30
33.	[illegible]	*mul arku suḫur-enzu (?)*	δ ,,	320 45	− 2 32

B. Die babylonischen Tierkreiszeichen.

	Zeichen:	Umschrift	Heutige Bezeichnung:		Ausdehnung [1] (Ekliptik 1800):
I.	[illegible]	*Ku[. .]*	aries	♈	22° — 52°
II.	[illegible]	*mulmullu*	taurus	♉	52 — 82
III.	[illegible]	*tuame*	gemini	♊	82 — 112
IV.	[illegible]	*pulukku*	cancer	♋	112 — 142
V.	[illegible]	*A(ru)*	leo	♌	142 — 172
VI.	[illegible]	*šer'u*	virgo	♍	172 — 202
VII.	[illegible]	*zibanitu*	libra	♎	202 — 232
VIII.	[illegible]	*akrabu*	scorpio	♏	232 — 262
IX.	[illegible]	*PA.(BIL)*	arcitenens	♐	262 — 292
X.	[illegible]	*enzu (?)*	caper	♑	292 — 322
XI.	[illegible]	*GU*	amphora	♒	322 — 352
XII.	[illegible]	*nune (ZIB.ME)*	pisces	♓	352 — 22

C. Eine Vergleichung der beiden Listen

zeigt, daß die künstliche Einteilung der Ekliptik an die alten Sternbilder sich nach Möglichkeit anschloß:

I. (aries) umfaßt η piscium, β und α arietis;
II. (taurus) umfaßt η in den Plejaden α, β und ζ tauri;
III. (gemini) umfaßt η, μ, γ, α, β geminorum;
IV. (cancer) umfaßt ϑ, ε, γ, δ cancri und ε leonis;
V. (leo) umfaßt α, ϱ, ϑ, β leonis;
VI. (virgo) umfaßt β, γ, α virginis;
VII. (libra) umfaßt α, β librae;
VIII. (scorpio) umfaßt δ, β, α scorpionis und ϑ ophiuchi;
IX. (arcitenens) enthält keinen Normalstern;
X. (caper) umfaßt α, β, γ, δ capri;
XI. (amphora) enthält keinen Normalstern;
XII. (pisces) enthält keinen Normalstern.

Das Fehlen der Normalsterne in IX, XI und XII erklärt sich insbesondere aus dem Umstand, daß die heliakischen Auf- und Untergänge der Planeten, worauf es nächst den Finsternissen den Babyloniern am meisten ankam, innerhalb jener Sternbilder nur sehr mangelhaft und oft gar nicht beobachtet werden konnten; der Aufenthalt der Sonne in denselben fiel eben in die babylonische Regenzeit.

[1] Nach der Rechnung sollten den Graden noch drei Bogensekunden hinzugefügt werden; sie wurden teils der Kürze halber, teils wegen der Geringfügigkeit des Betrags (die Babylonier konnten ja gewiß nicht besser als auf 3′ genau beobachten) weggelassen.

An sich war es gewiß nicht notwendig, daß der Anfang oder das Ende vom Widder oder von einem andern der Tierkreiszeichen mit einem bestimmten helleren Stern in der Ekliptik oder doch mit einem solchen in ihrer Nähe zusammenfiel; aber für die Einstellung der Ekliptik war es doch wünschenswert. Es ist daher recht wahrscheinlich, daß die Babylonier zu diesem Zwecke den *šur narkabti ša šûti* (ζ tauri) benützten, da dieser gerade am Ende des zweiten Tierkreiszeichens stand ($82^0\,0'$) und nur etwa 2^0 von der Ekliptik entfernt war. Doch konnte man auch so verfahren, daß man den Anfang des siebten Zeichens auf genau 1^0 östlich von dem hellen α virginis einstellte. Volle Sicherheit hierüber könnten nur direkte babylonische Angaben bieten.

D. Einige Erklärungen zu vorstehenden Sternnamen.

Der Nachweis der Identität der einzelnen Normalsterne mit den daneben gestellten unserer Sternkarten ist bekanntlich von P. Epping (Astron. aus Babyl.) erbracht worden und zwar einzig und allein auf Grund von Berechnungen der Planetenpositionen. Das Assyriologische war Epping fremd; dies überließ er P. Straßmaier. Dessen erstmaligen Versuche der Erklärung der Namensideogramme bezw. Abbreviaturen finden sich bei Epping, a. a. O. S. 174 u. 175, eine verbesserte Transskription Straßmaiers in ZA VII, 224. Um die Lesung einiger Zeichen hat sich insbesondere Jensen (Kosm. 310 u. Keilinschr. Bibl. VI, 1, 327 f.) mit Erfolg bemüht. Trotzdem bleibt noch manches Rätsel zu lösen und Irriges auszuscheiden.

(1) Das erste Sternbild und zugleich das erste ‚Zeichen' des Tierkreises ist in den astronomischen Tafeln der letzten vier Jahrhunderte v. Chr. stets *KU*. Jensen hielt dies früher für die Anfangssilbe von *kusarikku*, ein widderähnliches Tier (auf das wir weiter unten näher eingehen); später (Gött. gel. Anz. 1902, S. 370) verwarf er jedoch diese Lesung, da wir jetzt für *KU* die Variante *(amêlu) KU . MAL = agru* „Mietling" hätten. Eine Begründung dafür, daß *KU . MAL* wirklich eine Variante für das *KU* unseres Widders sei, gibt er jedoch nicht, sondern verweist nur nebenbei auf III R 53, 22. Hieraus läßt sich allerdings nichts schließen, denn es heißt dort nur „*Mul (amêlu) KU . MAL AB . SIN*" (das Zeichen *MAL* ist irrtümlich *UŠ* geschrieben). Mehrere Male findet sich indes der *KU . MAL*-Stern in Thompsons Reports of the Magicians and Astrologers, so in Nr. 44, 88, 101. In Nr. 44, Rev. 6 heißt es: *GUD . UD ina erib Šamši ina lib mul KU . MAL* = „(wenn) Merkur bei Sonnenuntergang im Sternbild *KU . MAL* ist". Hieraus folgt, daß *KU . MAL* Ekliptikalgestirn sein muß. Wüßte man, daß die Angabe sich gleich der vorausgehenden Z. 3 auf den Nisan beziehe, so wäre die Identität von *KU . MAL* mit dem *KU* der späteren astronomischen Tafeln nicht zu bezweifeln; das läßt sich aber nicht beweisen.

Nr. 101 Rev. 3 bezeugt: *(mul) DIL . GAN ša arki-šu MUL . MUL (mul amel) KU . MAL* = „der Stern Dilgan, auf dessen Rückseite *MUL . MUL*« ist der Stern *(amêl) KU . MAL*", und gemäß Nr. 88 Rev. 8 ist *(mul) DIL . GAN* = *(mul) AB . SIN* (gewöhnlich = Virgo unseres Tierkreises; vgl. unten).

Andererseits wird aber, wie schon oben erwähnt, der Stern *(amêl)* *KU . MAL* mit *AB . SIN* in Verbindung gebracht.

Da unter *MUL . MUL* wohl der Stern Mulmullu (= ‚Pfeilstern‘, η der Plejaden) zu verstehen ist und dieser sich im Rücken des *KU* befindet (α und β arietis sind ja an seinem Kopf), so hätten wir wirklich *KU* = *KU . MAL*. [Die Auffassung bei Thompson a. a. O. XLI, *MUL . MUL* sei nur eine ominöse Anspielung, scheint mir weniger nahe zu liegen.]

Aus den übrigen Angaben läßt sich nur so viel entnehmen, daß sowohl *DIL . GAN* als *KU . MAL* mit dem Wachstum des Getreides (*AB . SIN* = Halmenwachstum) zusammenhängt. Die Ansicht Thompsons *DIL . GAN* = *AB . SIN* = Virgo ist trotz der obigen Stelle Nr. 88 Rev. 8 nicht zutreffend. *AB . SIN* ist allerdings der Name für das Sternbild der Jungfrau (vgl. unten); aber *DIL . GAN* ist ein davon verschiedenes Gestirn. Es kommt nämlich in dem Sternverzeichnis R^m IV 337 vor, wo augenscheinlich jedes Gestirn seinen bestimmten Namen hat, und wo auch *mul AB . SIN* (letzteres hier sicher = Virgo) ganz getrennt davon genannt wird. Zudem besagt Nr. 88 Rev. 8 keine reale Identität, sonst müßte andern Stellen zufolge *DIL . GAN* auch = Merkur, Mars etc. sein; die Bedeutung der Stelle kann vielmehr nur die sein, daß *DIL . GAN* und folgerichtig auch *KU . MAL* in Bezug auf das Wachstum des Getreides eine ganz analoge Rolle spielte wie der *mul AB . SIN*. Das ist um so leichter verständlich, als Babylonien (wie Ägypten) zwei Ernten hatte: eine im Adar und eine im Siman. Mehr hierüber unter (8).

Aus allem Bisherigen läßt sich nicht sicher ermitteln, ob wirklich das Zeichen *KU* (unser Widdersternbild) = *KU . MAL* bezw. *amêlu KU . MAL* = *agarru, agru* Mietling, Mietssklave; doch hat die Gleichung manches für sich.

Wo aber bleibt da der traditionelle „Widder“? Die griechischen Astrologen und Astronomen haben sich nicht bloß die babylonischen Beobachtungen zu Nutzen gemacht, sondern haben auch ihre wichtigsten Sternnamen bezw. Sternbilder [1] überkommen, wie dies schon in vielen Fällen bewiesen ist und in andern beweisbar ist; es wäre da doch ganz und gar unbegreiflich, wenn der griechische κριός (= aries, Widder) nicht gleichfalls babylonischen Ursprungs wäre.

In der Tat findet sich auch am Himmel der Babylonier das Sternbild eines Widders, dessen Name bald *kusarikku*, bald *kusariḳḳu* geschrieben wird. Nach Jensen (KB VI, 1 p. 311 und zuletzt Gött. gel. Anz. 1902, 370) unterliegt die Bedeutung „Widder, widderähnliches Tier, falls nicht eine Ziegenart“, keinem Zweifel mehr.

Delitzsch (Weltsch. 27) erklärte sich indes gegen diese Auslegung, da die Schreibung *HA* [. . .] *ki* für *kusarikku* auf einen Fisch hindeute. Hiergegen macht wiederum Jensen geltend, daß *ḪA* nicht bloß Ideogramm für Fisch, sondern sumerisch auch *kua* sei; *kusarikku* sei überhaupt kein Wassertier, sondern (wie aus Reißner, Hymnen p. 108 hervorgehe) ein Tier, das auf dem Lande, speziell auf den Bergen lebe.

[1] Selbst der babylonische Fischschwanz des caper findet sich u. a. bei Hyginus, dem Scholiast des Germanikus (Ideler, Sternnamen S. 192).

Jeder der beiden Forscher hat ein Stück Wahrheit erkannt, aber nicht die ganze. Der *kusarikku* des babylonischen Schöpfungsepos und der Astrologie ist vielmehr ein widderähnliches Wassertier und ist höchstwahrscheinlich identisch mit dem Schwertfisch (orca gladiator), ein 5—9 Meter langes Wassersäugetier aus der Ordnung der Wale und der Familie der Delphine, das bei den Griechen ‚κριός', bei den Römern ‚aries' hieß.

Zum Beweise des 1. Teiles unserer These dienen folgende Tatsachen:

1. *kusarikku* war mit großer Kraft ausgestattet; dies verrät sich in dem Ideogramm S[c] 315, das auch *Bel*, *šarru* (König), *kabtu* (gewichtig, wuchtig) und *ditānu*, ein in II R 6, 7 cd mit *šapparu* (einem Tier mit zottigem Fell) und *lulim* (‚Leithammel') zusammengestelltes Wesen, bedeutet.

2. Gemäß S[c] 315 ist *kusarikku* = *a-li-im*, was an das hebräische, mit dem griechischen κριός sich deckende איל = Widder erinnert.

3. *kusarikku* ist nach dem Schöpfungsepos ein Geschöpf der *Tiāmat*, des Urmeeres, und gehört zu ihrem Waffengefolge; der Kampf des *Marduk* gegen *Tiāmat* und ihre Helfer spielt sich auf stürmischem Meere ab[1]; also muß auch *kusarikku* ein Wasserwesen sein.

4. *kusarikku* ist der Name eines Gottes und zugleich eines Sternbildes (II R 47, 38 ef).

5. Der Ort dieses Sternbildes muß, weil ein Wassertier vorstellend, gleich unserem caper (mit Fischschwanz!), aquarius und den pisces in der Wasserregion des babylonischen Himmels gesucht werden. Diese Wasserregion erstreckte sich über den Teil der Ekliptik, wo die Sonne zur Regen-(Winter-) zeit stand, umfaßte also zur Zeit der Erfindung der Sternbilder, die gewiß über 2000 v. Chr. zurückliegt, auch noch unseren aries.

Das *kusarikku*-gestirn stellt also ein in dem himmlischen Ozean gedachtes widderähnliches, besonders starkes Tier vor.

Zum Beweise des 2. Teiles der These sei auf folgende Stellen hingewiesen: Plinius berichtet (Nat. hist. IX, 5 (4)) »Tiberio principe contra Lugdunensis provinciae litus in insula Rimu trecentas amplius beluas reciprocans destituit oceanus mirae varietatis et magnitudinis nec pauciores in Santonum litore interque reliquas elephantos et arietes candore tantum cornibus adsimulatis, Nereidas vero multas.

Über die Identität dieser „arietes" mit den Schwertfischen besteht kein Zweifel; die Beschreibung paßt ganz exakt, da die charakteristischen weißen und länglichen Flecken hinter den Augen wirklich sich wie Hörner ausnehmen.

Eingehender verbreitet sich Älian über das nämliche Tier, das er bald einfach κριός, bald θαλάττιος κριός nennt. In seinem bekannten Buche De natura animalium XV, 1 sagt er, die Seewidder, deren Name den meisten bekannt sei, halten sich im Winter bei Sardinien und Korsika auf, und fährt dann fort: »Der männliche Widder trägt eine weiße Binde um die Stirn herum; man sollte meinen, es wäre ein Diadem des Lysimachos oder An-

[1] Ausführlich über die dem Kampf zu Grunde liegenden kosmischen Vorgänge im III. Buche dieses Werkes.

tigonus oder irgend eines andern mazedonischen Königs; der weibliche Widder aber hat, so wie die Hähne Bärte und ebenso auch unter dem Halse herabhängende Locken; unter den Küstenbewohnern gehe auch die Sage, die alten Könige der Atlantis aus dem Geschlechte Poseidons hätten die Bandstreifen der männlichen Widder auf dem Kopfe getragen und ebenso die Königinnen die Locken der weiblichen Widder — beides als Zeichen der Herrschaft.

Diesen äußeren königlichen Abzeichen entspricht auch die geradezu ohnegleichen dastehende Kraft und Behendigkeit und Wildheit, von der schon Plinius und Älian berichten, und die auch die späteren Schriftsteller nicht genug rühmen können. Näheres hierüber bei Brehm, Tierleben, II. kolor. Ausg., I. Abt., 3 Bd., S. 685 f. Man halte nun folgende Tatsachen nebeneinander:

1. Das Altertum bezeichnet den Schwertfisch als „Widder", dessen Kraft und Schnelligkeit nichts widerstehen kann; auch der *kuṣarikku* des Schöpfungsepos und der babylonischen Astrologie war Widder und Wassertier zugleich und mit größter Kraft ausgerüstet.

2. Die weißen Streifen am Kopfe des männlichen Seewidders werden von den Alten als Zeichen königlicher Herrschaft gedeutet; das Ideogramm für *kuṣarikku* (vgl. Brünnow, list. n. 8881 ff.) ist auch Ideogramm für *Šarru* (König) und *Bêl*, und das Herrscherzeichen der babylonischen Könige bezw. Gottheiten ist eine Kopfbinde (*agû*; dazu Synon. *ri-ik-su* (‚Band') und *ku-ub-šu*, dessen äthiop. Analogon (vgl. Straßmaier AV 119) = vitta, *ταινία*). Bemerkenswert ist auch, daß das Ideogramm für *kuṣarikku* als Epitheton des Gottes *Marduk* (Brünnow, list. 929 u. 930), der als Frühlingssonne dem Ozean des Ea entsteigt; vgl. damit die obige Sage von den Königen der Atlantis aus dem Geschlechte des Poseidon.

Dies scheint mir zu genügen, um die Ansicht, der *kuṣarikku* des Schöpfungsepos und des Sternhimmels sei identisch mit dem Schwertfisch (orca gladiator), als wohlbegründet — wenn auch nicht als zweifellos erwiesen — bezeichnen zu dürfen. Zu der Zeit, wo die Sonne des anbrechenden Frühlings im Widder stand, hatte dieser natürlich seine Bedeutung als Wassertier verloren, und so wird sich an Stelle des Seewidders in dem zum Festland gewordenen Teile des himmlischen Ozeans der gewöhnliche Widder eingebürgert haben. Falls sich als sicher herausstellen sollte, daß das Gestirn *KU* wirklich = *mul amel KU . MAL* = „Mietling", so könnte dieser Name auf jene Änderung Bezug haben. Bevor der vollgültige Beweis für die beregte Gleichung erbracht ist, hat die Lesung *KU* = *kuṣarikku* ihre Existenzberechtigung nicht verloren, zumal derartige Abkürzungen von zwei- und mehrsilbigen Wörtern gerade in den astronomischen Tafeln der vier letzten Jahrhunderte v. Chr. sehr beliebt sind.

(2) *TE . TE* = *mulmulla* ‚Pfeil' [Jensen].

(3) *GIŠ(IS) . DA* = *pidnu*. *Pidnu* ist eine Bezeichnung des Gottes *Nabu* (Merkur), wie aus II R 26, 25 u. 26 cd: *GUD . UD* = *pi-id-nu ša šamê* hervorgeht. Das nämliche Ideogramm findet sich aber auch in Verbindung mit *duppu* (Tafel) [vgl. S. 19] und bedeutet dort eine bestimmte Art von Tafel

oder Aufzeichnung. Da nun der Gott des Merkurs der Schreibergott ist, der die Tafel (der Schicksale) führt, so liegt es nahe, daß auch der Name unseres Sternes *‚pidnu‘* auf eben diese Tafel sich bezieht. Noch wahrscheinlicher wird diese Deutung, wenn man erwägt, daß die Bestimmung des Schicksals am Neujahr stattfand, d. h. als in älterer Zeit (um 2000 v. Chr.) die Frühlingssonne in der Nähe des in Frage stehenden Sternes (α tauri) stand. Sehr leicht ist es außerdem möglich, daß das Verschwinden dieses Sternes im Lichte der Sonne mit dem Verweilen *Nabûs* bei *Marduk* (repräsentiert durch die Frühlingssonne) im Schicksalsgemach *(Ubšugina)* in Verbindung gebracht wurde.

(4) *šur* in *šur narkabti* (Wagen) ist ziemlich sicher = *šûru* ‚Stier‘ (sonst auch *alpu*). Statt *šur narkabti ša šuti* (ζ tauri) kommt auch einfach *šur URU* d. h. der südliche (Stern im) Stier (so in Sp. I, 198 wiederholt); die Weglassung von *narkabtu* scheint darauf hinzudeuten, daß dies nur eine nähere Bestimmung von *šûru* und *šur narkabti* als ‚Stier am Wagen‘ bezw. ‚Zugstier‘ zu nehmen ist; aber auch der Wagen allein wird als Sternbild genannt.

(5) *MAŠ . MAŠ* = *maše* oder *tuame*, ‚Zwillinge‘; die vorausgehenden Zeichen sind aber nicht *pu-u* (Mund) zu lesen: die Zeichen sind vielmehr *ŠE . BAT* und kaum anders als *še-pi(e) (šêpê/î*, die ‚Füße‘) zu lesen. Von *BAT* ist allerdings nur der Lautwert *bi* und *be* und nicht *pi* und *pe* belegt; aber da öfters die gleichen Zeichen für die mit *b* an- und auslautenden Silben auch für die mit *p* an- und auslautenden Silben gelten, da *BAT* selbst = *bit* und *pit* und das Zeichen *pi(e)* auch *bi(e)* gelesen wird, so kann die gebotene Lesung *še-pi(e)* nicht angezweifelt werden. Dazu kommt, daß die betreffenden Sterne η und μ geminorum sich nicht am Kopf, sondern wirklich an den Füßen der Zwillinge befinden und zwar nicht bloß auf unserer, sondern auch der babylonischen Sternkarte; die Sterne α und β geminorum repräsentieren den oberen Körperteil (der nach Norden schaut; im Babylonischen nördlich = oben, was astronomisch und für Babylonien auch geographisch gerechtfertigt).

(6) Zur Lesung *pulukku* für das Ideogramm des IV. Sternbildes des Tierkreises vgl. S[b] 169. Der Umstand, daß das Ideogramm *DUB* für *pulukku* den Begriff des Umgebens, Umschließens ausdrückt, und das sumerische Wort *dub* = assyrisch *lamu*, *saharu* „umschließen“ und *puluku ša pilku* „Umgrenzung, bezw. Abgrenzung eines Gebietes“, legt den Gedanken nahe, daß es sich hier wirklich um den ‚Krebs‘ handelt, der mit seiner langen gekrümmten Schere seine Beute umschließt.

(7) Bekanntlich ist *Šarru* „König“ = regulus. Die Gleichung *A* = *aru* = Löwe harrt noch der Bestätigung.

(8) *šur-si* (oder) = *šurši abšêni (šer'i)* = Wurzel des Weizenhalmes; letzteres scheint auch das Ideogramm *KI* (Erdboden) + Bild eines daraus hervorkommenden knotigen Halmes anzudeuten (die horizontale Richtung des letzteren ist durch die wagerechte Schrift erklärlich). Die Lesung *abšênu, šer'u* ist durch Brünnow, list. nn. 9640—2 erwiesen. Die sonst vorkommende Schreibweise für unser Sternbild der virgo ist *AB . NAM* bezw. *AB . SIN*; dies ergibt sich mit Sicherheit aus R[m] IV 337 drittletzte Zeile (siehe unter (9)).

Daß die himmlische Weizenpflanze mit Wurzel gedacht ist, beweist auch III R 57, 34, wo von dem *kakkab šuruš šer'i* die Rede ist (hierauf hat bereits Jensen, Gött. gel. Anz. 1905, 371 hingewiesen). *Abšênu (šer'u)* hat schon die verschiedensten Deutungen erfahren: „Keim“ (Oppert), „Wachstum der Pflanzen, Pflanzenwuchs“ (Delitzsch, HW), „das in Ähren stehende Korn, Ähre“ (Jensen, Kosm. 311; Gött. gel. Anz. l. c. — seine frühere Deutung ‚Keimkorn‘ preisgebend), auch ‚Halm‘ (Lyon zu Sarg. Cyl. 36; auch Delitzsch an einer Stelle, HW). Sicher ist an unserer Stelle *abšenu* nicht = ‚Ähre‘ (wie Jensen annimmt); eine Ähre hat ja keine Wurzeln; hier kann also nur die ganze Pflanze oder der Halm oder das keimende Samenkorn gemeint sein. Alle übrigen Stellen fügen sich der Deutung „Schößling, Halm“ — sei es im Anfangsstadium oder in der vollen Entwicklung (bezw. der Erntereife); die Deutung Jensens „das in Ähren stehende Korn“ sagt zu viel; die zum Beweise angeführte Stelle V R 43, 13 a b, wo *Simanu* (der Erntemonat) als Monat des *šer'u eburi*, fordert auch diese Auffassung nicht; das Vorhandensein von Ähren wird hier genügend (implicite) durch ‚*eburi*‘ ausgedrückt. Ferner weist m. E. die Stelle III R 53, 2 *mul* *a-na AB . NAM šur-ri-i*, wo der Sä- bezw. Pflanz-Stern mit *šer'u* in Verbindung gebracht und wo (3 b) noch erklärend hinzugefügt wird: *še'um ina ume-šu u-šar-ka* = ‚das Getreide wird zu dieser Zeit grün‘ (vgl. Jensen selbst ZA I, 409), ziemlich deutlich auf das erste sichtbare Entwicklungsstadium, nicht aber auf die ausgewachsene Pflanze.

Der Name des Hauptsterns der Jungfrau: *nâbû (SA) šer'i* ist wohl = „Verkündiger des sprießenden Weizenhalms“.

Beide Sternnamen deuten zweifellos darauf hin, daß irgend eine Erscheinung von γ und α virginis mit dem Getreidebau in Beziehung gebracht wurde. Diese letztere braucht natürlich nur für die Zeit zu gelten, in der die Namen entstanden sind. Darüber wissen wir freilich nichts Bestimmtes; gleichwohl sind wir in der Lage, die Art des stellaren Vorgangs, der hier in Frage kommen kann, per modum exclusionis zu ermitteln. Es kann sich nämlich a priori nur um den heliakischen oder um den jährlichen Auf- bezw. Untergang handeln; die erstere Annahme läßt sich aber auf Grund von Tatsachen ausscheiden; also kommen nur die jährlichen Erscheinungen in Betracht.

Zur Begründung des Untersatzes genügt es, darauf hinzuweisen, daß in der Zeit von 3000—700 v. Chr. der heliakische Untergang und Aufgang von γ und α virginis gerade in die vegetationslose Zeit hineinfiel. Wir bedürfen dazu nicht vieler Rechnungen; eine genügt: die Berechnung des heliakischen Aufgangs von α virginis. Derselbe fiel um 3000 v. Chr. in die zweite Hälfte des *Ulul* (näheres im II. Buch), der Aufgang von γ virginis also etwa einen halben Monat früher. Der heliakische Untergang ging ein paar Wochen voraus. Um 700 v. Chr. treffen alle diese Erscheinungen um etwas über einen Monat später ein. In dem ganzen Zeitraum von 3000—700 haben wir also Ende *Du'u* als äußersten terminus a quo und Ende *Tišritu* als äußersten terminus ad quem für alle in Betracht kommenden heliakischen Vorgänge. Nun fällt (vgl. oben) die Sommerernte noch in den *Simânu* und die Bestellung der Wintersaat und deren Keimung sicher später als Ende *Tišritu*.

So kann nur der jährliche Auf- oder Untergang in Betracht kommen. Zweifellos geht die ‚Ähre‘ in unserem Sternbild der Jungfrau auf die eben erörterten Verhältnisse zurück. Dagegen hat es den Anschein, als ob bei den Babyloniern die ‚Jungfrau‘ noch fehle und diese somit griechische Zutat sei. Allein nach bereits abgeschlossenen Untersuchungen, die im II. B. veröffentlicht werden, steht eine *Ištar* (Göttin) mit dem heliakischen Aufgang von α virginis in Verbindung und so wird es höchst wahrscheinlich, daß auch die ‚Jungfrau‘ — als göttliche Schutzherrin des Feldbaus — bereits in Altbabylonien mit dem betreffenden Sternbild in Verbindung gebracht wurde.

(9) Statt der für *PIR* gebräuchlichen (aber hypothetischen!) Lesung *zibanitu* = „Wage“ schlägt Jensen (a. a. O.) *gišrinnu* = „Wagebalken“ vor, da dies wenigstens eine gesicherte Bedeutung von *PIR* und das siebte Tierkreisbild im mandäischen = „Wagebalken“ sei. Diese Gründe müssen aber der folgenden Tatsache weichen. In dem Fragment R^m IV 337, einem noch unedierten Sternverzeichnis, dessen Bearbeitung ich mir vorbehalte, ist eine Reihe von Fixsternen nach ihrer wirklichen Lage am Himmel von W. nach O. aufgeführt, und nun steht hier zwischen *Mul AB . NAM (Abšin)* = Jungfrau und *Mul GIR . TAB* (Skorpion) der *Mul Zi-ba-ni-tum* in unzweideutiger phonetischer Schrift. Wenn aber auch *zibanitu* = Wage, so erscheint es doch zweifellos, daß dies auch der Name für „Schere“ (des Skorpions); hierauf weist nicht nur das arabische زُبَانَى = „Schere des Skorpions, Fühler eines Käfers“, sondern auch der griechische Name *χηλαί* bei Ptolemäus (Almag., Halma II, 58).

(10) In n. 27 der Sternliste ist nicht *ḳabu*, sondern *elu*, ‚der obere‘ zu transskribieren (gegen ZA VII, 224).

(11) Da n. 29 immer noch (mit Hommel, Ausland 1891 Nr. 12—14) *ka-sil* transskribiert wird, so sei nochmals darauf hingewiesen, daß der gleiche Stern auch einfach *TAR . PA* geschrieben wird, weshalb *KA* nicht syllabisch mit *TAR* verbunden werden kann (so schon Straßmaier, ZA VII, 227 Anm.). Straßmaier gibt freilich keine Belege dafür; aber seine Aussage wird durch die Mondtafel Sp. I, 198 bestätigt, wo immer (und zwar dreimal) *TAR . PA* geschrieben steht, ein Schreibfehler also ausgeschlossen ist.

(12) Was das zehnte Sternbild des Tierkreises (auf unsern Sternkarten ein Steinbock mit Fischschwanz) betrifft, so herrscht weder über die Natur des Tieres, noch über dessen Namen Klarheit. Gestützt auf ältere keilinschriftliche Angaben hat schon Jensen (Kosm. 73, 83, 277 u. Gött. gel. Anz. 1905, S. 371) vermutet, daß es sich um ein Doppelwesen Ziege (?) (Zicklein?) + Fisch handle. Bevor ich meine Ansicht über dieses rätselhafte Wesen darlege, mögen ein paar neue Beiträge über die ideographischen Bezeichnungen des Sternbildes und seiner Teile in den astrononomischen Tafeln der letzten vier Jahrhunderte v. Chr. hier Platz finden:

1. Statt des gewöhnlichen Ideogrammpaars [illegible] zur Bezeichnung von γ und δ capri (S. 29 nn. 31 u. 32) steht auch ersteres (nie aber letzteres) Zeichen allein; so in Sp. II, 34, Z. 6 und SH. 10 (81-7-6) II. Abt., Z. 7.

2. Niemals findet sich das Ideogrammpaar und das erste Zeichen, sondern ausschließlich das zweite in folgenden drei Fällen:

a) für das Sternbild einfachhin, d. h. ohne Nennung eines besonderen Sternes, also bei rohen Positionsangaben; b) in Verbindung mit [Keilschriftzeichen] = *karnu* ‚Horn' (vgl. Stern n. 30); c) zur Bezeichnung des (künstlichen) zehnten Tierkreiszeichens.

Aus 1. und 2. scheint hervorzugehen, daß [Keilschriftzeichen] schon allein das Wesen des Tieres bezw. seine Hauptbestandteile (Kopf und Brust) kennzeichnet und [Keilschriftzeichen] (*SUGUR*) einen weiter rückwärts gelegenen Körperteil andeutet (man beachte hierbei, daß gemäß obiger Fixsterntafel die beiden Fixsterne γ und δ capri um 18° von dem ‚Horn' des Tieres (α bezw. β capri) abstehen).

Die Bedeutung von *SUGUR* ist gemäß S^b 359 *kimmatu* = „Umschließung, Hülse" o. Ä. Das Zeichen [Keilschriftzeichen] ist gewiß aus [Keilschriftzeichen] + [Keilschriftzeichen] kontrahiert, wovon ersteres das Ideogramm für *bulu*, ein vierfüßiges Tier (Säugetier) im Gegensatz zu Vögeln etc., und für *urîsu* — „Zicklein", letzteres Ideogramm für ‚Fisch' ist. Demgemäß scheint die ganze Ideogrammgruppe einen ‚ein lebendiges Junge umschließenden Fisch', d. h. einen Säugetierfisch (Wal) zu bezeichnen. An solchen Walen fehlt es weder im Mittelmeer, noch im persischen Meerbusen, und manche (so von der Familie der Delphine der Schwertfisch), die heute auf die nördlichen Eismeere beschränkt sind, waren, wie sich aus den älteren Zeugnissen (Strabo und Plinius) ergibt, auch im Mittelmeer heimisch (vgl. oben (5)). Auch wenn die Begattung, das Werfen der 1—2 Jungen und deren Säugung sich der Beobachtung der babylonischen Naturhistoriker noch entzog, so konnte ihnen doch die beträchtliche Leibesfrucht eines erlegten Weibchens nicht entgehen.

Welche Art von Wal dem Erfinder der Ekliptiksternbilder vorschwebte, ist natürlich schwer zu sagen. Der wiederholt in älteren Texten vorkommende ‚Ziegen'stern wird als *kakkadu* (Kopf) des fraglichen Wesens bezeichnet, und in den späteren astronomischen Texten (vgl. oben) ist von einem ‚Horn' desselben die Rede. Einen Wal, dessen Kopf dem der Ziege ähnelt, kennt die heutige Zoologie nun freilich nicht, und was das Horn betrifft, so könnte doch höchstens der Stoßzahn eines Narwal, kaum aber die sensenförmige Rückenfinne des Schwertfisches oder eines seiner Verwandten in Betracht kommen, zumal dieselbe nicht am Kopf, sondern weiter rückwärts liegt. Wo wir jedoch keine Ähnlichkeit sehen, konnte eine orientalische Phantasie leicht eine solche entdecken, und außerdem ist es nicht unmöglich, daß das Aussehen einer ausgestorbenen Art von Walen eine derartige Auffassung begünstigte.

(13) Dem elften Tierkreiszeichen (*GU*) entspricht in den Positionstafeln kein namhaft gemachter Fixstern. Dagegen findet sich ein *Mul Gu-la* in dem oben erwähnten Fixsternverzeichnis R^m IV 337. Schon Jensen hat gezeigt (Kosmol. 73), daß dieser Stern gemäß III R 57, 4a ein Ekliptikalstern ist, da bei ihm Merkur und Saturn zusammentrafen. Ist dieser Stern vielleicht identisch mit dem elften Tierkreisbild? Aus III R 53, Rev. Z. 24 ff. scheint zu folgen, daß die Sonne im Monat *Kislimu* in dem Stern(bild) *Gu-la* stehe, und man könnte versucht sein, mit Jensen (a. a. O. 75) weitere Schlüsse daran zu knüpfen. Aber schon die erste Folgerung ist nicht stichhaltig. Der keilinschriftliche

Text sagt zunächst nur, daß *Dilbat* (Venus) im Monat *Kislimu Gu-la* genannt werde, wie sie später im *Ṭebitu* den Namen *Enzu* (Ziege) und im *Adaru* den Namen *nûnu ša E-a* ‚Fisch des Ea' führt. Nehmen wir aber einmal an, diese Benennung richte sich wirklich ganz nach dem jeweiligen Sternbild, in dem die Sonne steht, so müssen wir ein Gleiches bezw. Entsprechendes auch für die Namen des Jupiter *(Marduk)* annehmen, von dem auf der Vorderseite der Tafel die Rede ist. In der Tat ist der Name dieses Planeten im *Adar* sogar ganz derselbe wie derjenige der Venus; aber das ist auch alles. In den drei vorausgehenden Monaten (die andern sind zerstört) sind nämlich die Namen der beiden Hauptplaneten

	Jupiter *(Marduk)*:	Venus:
im *Kislimu*	*(UL) NA* (= *rabaşi*?)	*(UL) Gu-la*
„ *Ṭebitu*	„ *Šarru*	„ *Enzu*
„ *Šabaṭu*	„ *SAL* (— *rabu*)	„ *ina-kar bab ilani*

Jupiter ist also ‚Königsstern' zur Zeit, wo Venus ‚Ziegenstern' und ersterer ‚der große Stern', wenn letzterer den Namen „er wird zerstören die Pforte (Macht) der Götter", ein Titel, der im Monat *Simân* dem Jupiter-Marduk zukommt. — Warten wir also auf Texte, die uns mehr sagen! Zwischen dem Stern 32 und 33 ist — soweit ich sehe — in allen Rechnungs- und Beobachtungstafeln eine Lücke; in ihr befindet sich sicher das Sternbild *GU*.

(14) Der Stern 33 hat stets die Schreibung *nu-nu* „Fisch"; dagegen das Sternbild der Fische (ohne nähere Angabe) und ebenso das gleichnamige ‚Zeichen' stets *ZIB* bezw. *ZIB . ME* (*nûnê*).

VI. Eine Lehrprobe aus der babylonischen Astronomenschule.

(Die fünf Planeten, ihre Haupterscheinungen und Positionen in der Ekliptik.)

Im Anschluß an unsere Untersuchungen über die Namen der Planeten und die Bezeichnung ihrer Positionen in der Ekliptik wird es auch wohl von Interesse sein, zu erfahren, wie man im alten Babel den künftigen Sterndeuter in die Kenntnis der äußerst prägnanten Terminologie der Planetentafeln einführte.

Einen derartigen didaktischen Zweck verfolgte zweifellos der Verfasser des Täfelchens Sp. II 38 (vgl. S. 40), das eine systematische Zusammenstellung der wichtigsten Ausdrücke bietet, wie sie in planetarischen Rechnungstafeln auftreten.

Die Zweckmäßigkeit der sich hier kundgebenden Lehrmethode springt unmittelbar in die Augen. Wären Epping und Straßmaier seinerzeit darauf aufmerksam geworden, so hätten sie sich viele Mühe erspart, ja man kann sagen, sie hätten fast einzig und allein auf Grund des wohlgeordneten, einfachen Täfelchens den Realsinn aller Ausdrücke mit Leichtigkeit feststellen können. Dies eingehend zu begründen, wäre jetzt überflüssig. Nur einem Gedanken wollen wir Raum geben.

Sp. II 38: Eine planetarische Lehrtafel.

Umschrift:	Real-Übersetzung:
Vorderseite:	
Rand: *ina a-mat Bel u ilu Belit-ia purussu.*	Auf Geheiß von Bel und Beltis meiner (Herrin) eine Entscheidung.
	I.
1. *Mulu-babar; Dilbat; GUD.UD; Kaimānu; An(u);*	1. Jupiter; Venus; Merkur; Saturn; Mars;
	II.
2. *KU; Mulmullu; Tuāmē; Pulukku; A(ru);*	2. Widder; Stier; Zwillinge; Krebs; Löwe;
3. *Šer'u; Zibanitu; Akrabu; PA (BIL . SAG); Enzu(?),*	3. Jungfrau; Wage; Skorpion; Schütze; Steinbock;
4. *GU; Nunē.*	4. Wassermann; Fische.
	III.
5. *Mulu-babar ina Pulukki inamar (SI); Dilbat ina Nunē inamar;*	5. Jupiter geht im Krebs heliakisch auf; Venus geht in den Fischen heliakisch auf;
6. *GUD . UD ina Šer'i inamar; Kaimānu ina Zibaniti inamar;*	6. Merkur geht in der Jungfrau heliakisch auf; Saturn geht in der Wage heliakisch auf;
7. *An(u) ina Enzi inamar.*	7. Mars geht im Steinbock heliakisch auf
Rückseite:	IV.
1. *Mulu-babar ina KU immed (UŠ); Dilbat ina Mulmullu immed;*	1. Jupiter steht im Widder still; Dilbat steht im Stier still;
2. *GUD . UD ina Tuāmē immed; Kaimānu ina Pulukki immed;*	2. Merkur steht in den Zwillingen still; Saturn steht im Krebs still;
3. *An(u) ina A(rī) immed.*	3. Mars steht im Löwen still.
	V.
4. *Mulu-babar ina KU ana ME . E . A; Kaimānu ina A(rī) ana ME . E . A;*	4. Jupiter ist im Widder in Opposition; Saturn ist im Löwen in Opposition;
5. *A(nu) ina Enzi ana ME . E . A.*	5. Mars ist im Steinbock in Opposition.
	VI.
6. *Mulu-babar ina KU errub (ŠU); Dilbat ina Mulmullu errub;*	6. Jupiter geht im Widder heliakisch unter; Venus geht im Stier heliakisch unter;
7. *GUD . UD ina Tuāmē errub; Kaimānu ina Pulukki; errub;*	7. Merkur geht in den Zwillingen heliakisch unter; Saturn geht im Krebs heliakisch unter;
8. *An(u) ina A(rī) errub.*	8. Mars geht im Löwen heliakisch unter.
	VII.
Mulu-babar KU ikašad (MAT . GIR);	Jupiter erreicht den Widder;
9. *Dilbat Mulmullu ikašad; GUD.UD Tuāmē ikašad;*	9. Venus erreicht den Stier; Merkur erreicht die Zwillinge;
10. [Rand] *Kaimānu Pulukku ikašad; An(u) A(ru) ikašad.*	10. Saturn erreicht den Krebs; Mars erreicht den Löwen.

Aus der 5-Zahl der Namen in Gruppe I und der bereits bekannten Gleichung *DIL . BAT* = Venusplanet konnte man schließen, daß es sich um die fünf Planeten handelt. Nun werden in allen Gruppen von III bis VII, ausgenommen der V, alle fünf Planeten in Verbindung mit einem der zwölf Namen in II genannt. Dies mußte den Gedanken nahe legen, daß in II die zwölf Hauptgestirne der Ekliptik namhaft gemacht werden, eine Annahme, die namentlich durch das achte (bereits erkannte) Zeichen dieser Gruppe (*GIR* = *akrabu*, Skorpion) bestätigt werden konnte. Da ferner in V nur drei Planeten mit dem Ausdruck *ME . E . A* verbunden sind, so lag es am Tage, daß letzterer „Opposition" bedeutet, da ja nur bei drei Planeten (Mars,

Jupiter, Saturn) von einer solchen die Rede sein kann. Die hiervon ausgeschlossenen Planeten sind *DIL . BAT* und *GUD . UD*. Da aber *DIL . BAT* = Venus, so mußte sich *GUD . UD* = Merkur ergeben, eine Gleichung, deren Richtigkeit Pater Epping bekanntlich erst nach mancherlei Irrfahrten und mühevollen Berechnungen erkannte.

Ebenso einfach ließe sich die sachliche Bedeutung von *ŠI, UŠ, ŠU* und *MAT . GIR* aus dem Täfelchen heraus erkennen.

So bietet denn dasselbe auch für jene, die den astronomischen Entwicklungen Eppings nicht zu folgen vermochten, in tatsächlichster Form eine überzeugende Bestätignng eines Teiles seiner Forschungsergebnisse.

VII. Die großen Planetenperioden.

A. Die gewöhnlichen Perioden.

(Wiederkehr der gleichen geozentrischen Örter.)

Bekanntlich haben die Planeten nicht nur verschiedene mittlere Entfernungen vom Zentrum ihrer Bewegung, sondern auch verschiedene Durchschnittsgeschwindigkeit und folgerichtig auch verschiedene mittlere Umlaufszeiten. Hierbei ist zunächst an die wahre oder siderische Umlaufszeit zu denken, die einem Rundlauf von 360° entspricht und durch zwei von der Sonne aus gesehenen Konjunktionen des Planeten mit dem nämlichen Fixstern begrenzt wird. Selbstverständlich entzieht sich diese Größe der direkten Messung, da der geozentrische Ort eines Planeten ein anderer ist als der heliozentrische und die Veränderung des ersteren von der Bewegung der Erde abhängig ist. Direkt meßbar dagegen ist die synodische Umlaufszeit, d. h. die Zeit, die zwischen zwei aufeinander folgenden gleichnamigen (d. h. unteren oder oberen) Konjunktionen des Planeten mit der Sonne verstreicht. Freilich konnten den Babyloniern die Konjunktionen selbst (weil unsichtbar) zur Ermittlung dieses Zeitraumes keinen Anhaltspunkt gewähren; dafür boten ihnen aber die oben (S. 16ff.) erwähnten charakteristischen Planetenerscheinungen, insbesondere die heliakischen Auf- und Untergänge, einen willkommenen Ersatz. Ihre Wiederkehr ist ja gleichfalls an den Vollzug eines synodischen Umlaufs gebunden, da — wenn wir von Nebensächlichem absehen — ein heliakischer Planetenaufgang stets die gleiche relative Stellung zur Sonne und Erde voraussetzt.

Eine sorgfältige Beobachtung der gedachten Phänomene bildete somit das Fundament der babylonischen Planetenkunde. War einmal der synodische Lauf sicher bestimmt und zugleich die Dauer des siderischen Sonnenjahres ermittelt, so konnte man durch einfache Rechnung auch die siderische Geschwindigkeit und die Umlaufszeit der Planeten erfahren.

Die genaue Bestimmung des synodischen Laufs war jedoch kein leichtes Unternehmen. Als größtes Hindernis machte sich hierbei die Tatsache geltend, daß der Zeitraum zwischen zwei heliakischen Auf- oder Untergängen infolge der unsteten siderischen Geschwindigkeit des Planeten und der Erde keineswegs konstant ist; beim Merkur schwanken die Werte für die synodische Umlaufszeit sogar zwischen 106 und 130 Tagen! Die Hauptursache dieses Wechsels ist die im ersten Keplerschen Gesetze ausgesprochene Ellipsengestalt der Planetenbahnen. Die Babylonier hatten freilich von diesem Gesetze keine Ahnung, und schwerlich haben sie nach Art der Alexandriner (Hipparch und Ptolemäus) zur Erklärung dieser „ersten Ungleichheit" ein System von Epizyklen ausgedacht; aber es blieb ihrem praktischen Spürsinn nicht verborgen, daß die Schnelligkeit des synodischen Laufs und folgerichtig auch die siderische Geschwindigkeit der Planeten an bestimmte Orte ihrer Bahn (die sie durch bestimmte Sterne in der Nähe der Ekliptik markierten) gebunden war, daß es für den Planeten- wie den (scheinbaren) Sonnenlauf einen Ort der schnellsten, der langsamsten und dazwischen Orte mit mittlerer Geschwindigkeit gab. Damit hatten sie jedoch noch nicht ein sicheres Mittel zur Bestimmung des wahren mittleren Wertes der Geschwindigkeit; sie mußten einen Schritt weiter gehen, indem sie alle oder doch wenigstens die Hauptungleichheiten möglichst ausschalteten. Dazu bedurften sie für jeden Planeten eines Zeitraumes, der zugleich eine volle Anzahl von synodischen und siderischen Umläufen des Planeten oder — was auf dasselbe hinauskommt — eine volle Anzahl von siderischen Umläufen der Sonne (siderischen Jahren) und synodischen Umläufen des Planeten umfaßte. Am Ende eines solchen Zeitraumes steht nicht nur die Erde (bezw. die Sonne in ihrem scheinbaren Jahreslauf), sondern auch der Planet am gleichen Ort wie zu Anfang, und die Ungleichheiten der Bewegung beider kommen daher nicht mehr in Betracht.

Zeiträume, die diesen Anforderungen vollständig genügen, gibt es allerdings nicht; aber es gibt doch solche, die dem Ideal mehr oder weniger nahe kommen. Diese Tatsache haben auch die Babylonier recht wohl erkannt und in mehrfacher Weise sich zu Nutzen gemacht. Zunächst fanden sie durch Division der Anzahl der in den erwähnten Perioden enthaltenen synodischen Umläufe in die Dauer dieser Perioden die mittleren Werte für die synodischen Umläufe der einzelnen Planeten und konnten dann auch leicht die mittlere Geschwindigkeit der letzteren berechnen (wie dies später an den einzelnen Planeten gezeigt wird); sie benutzten aber auch die großen Perioden unmittelbar, um auf Grund früherer Beobachtungen die Planetenpositionen für ein bestimmtes Jahr voraus zu berechnen. So entstanden die babylonischen Planetenephemeriden und jene astrologischen Ankündigungen der babylonischen Spätzeit, in welcher sich wissenschaftliche Erfahrung mit dem tiefeingewurzelten altbabylonischen Sternaberglauben verband und demselben zum größten Ansehen verhalf.

Diese hervorragende Rolle der großen Planetenperioden erheischt eine eingehendere Würdigung ihrer keilinschriftlichen Quellen. Zuvor haben wir uns jedoch über die verschiedenen möglichen Perioden und den Grad ihrer

Genauigkeit zu orientieren; die von den Babyloniern getroffene Wahl der Perioden läßt dann ohne weiteres die jeweilige Entwicklungsstufe ihrer Planetenkunde ersehen.

Nachstehende Tafel, die auf Grund der Angaben Le Verrier's über die mittlere Bewegung der Planeten in Länge berechnet ist, bietet wohl auch dem Nichtastronomen ein einfaches Mittel, die Güte der in Betracht kommenden Perioden zu prüfen.

		I. Dauer der Periode:	II. Weg des Planeten:	III. Weg der Erde (Sonne):
I. Jupiter:	1	12 Jahre	1 Umlauf + 4° 21′	12 Umläufe 0° 6′
	1*	„ „ + 5 Tage	„ „ + 4° 46′	„ „ + 5° 1′
	2	71 „	6 Umläufe 4° 18′	71 „ — 0° 12′
	2*	„ „ — 5 Tage	„ „ 4° 42′	„ „ 4° 55′
	3	83 „	7 „ + 0° 4′	83 „ 0° 6′
II. Venus:	1	8 „	13 „ 1° 32	8 „ + 0° 4′
	1*	„ „ 2 Tage	„ „ 1° 40′	„ „ 1° 54′
III. Merkur:	1	13 „	54 „ 9° 4′	13 „ — 0° 9′
	1*	„ „ + 3 Tage	„ „ + 2° 53′	„ „ + 2° 49′
	2	46 „	191 „ — 3° 58′	46 „ - 0° 9′
	2*	„ „ + 1 Tag	„ „ + 0° 7′	„ „ + 0° 50′
	3	79 „	328 „ + 1° 27′	79 „ — 0° 8′
IV. Saturn:	1	59 „	2 „ + 1° 51′	59 „ — 0° 17′
	1*	„ „ + 2 Tage	„ „ + 1° 55′	„ „ + 1° 41′
V. Mars:	1	15 „	8 „ — 9° 8′	15 „ 0° 37′
	1*	„ „ — 18 Tage	„ „ — 18° 33′	„ „ 18° 22′
	2	32 „	17 „ + 5° 21′	32 „ + 0° 15′
	2*	„ „ + 11 Tage	„ „ + 11° 6′	„ „ + 11° 5′
	3	47 „	25 „ — 3° 48′	47 „ - 0° 23′
	3*	„ „ — 7 Tage	„ „ — 7° 28′	„ „ - 7° 17′
	4	79 „	42 „ + 1° 33′	79 „ - 0° 8′
	4*	„ „ + 4 Tage	„ „ + 3° 39′	„ „ + 3° 48′

Wie schon bemerkt, wäre eine ideale Periode jene, die eine volle Anzahl von Umläufen sowohl des Planeten wie der Erde umfaßte. Diesem Ideal kommt eine der Perioden, nämlich die 83jährige des Jupiter, äußerst nahe. Der Güte nach am nächsten steht ihr die 59jährige des Saturn und die 8jährige der Venus; aber schon bei diesen muß man, um eine annähernde Wiederherstellung der anfänglichen relativen Lage von Planet und Erde (bezw. Sonne) zu erreichen, die Periode um zwei Tage verlängern oder verkürzen. Bei Saturn und Venus hat dies allerdings keinen großen Einfluß, da ersterer sich äußerst langsam (nur 2′ pro Tag) und letztere infolge ihrer nahezu kreisförmigen Bahn sich ziemlich gleichmäßig bewegt. Anders aber liegen die Dinge bei Mars und Merkur, die dank ihrer stark exzentrischen Bahn einen erheblichen Wechsel der Geschwindigkeit aufweisen. Die Periode wird daher wesentlich anders ausfallen, je nachdem der Planet sich im Aphel oder Perihel oder zwischen beiden befindet. Hierfür ein Beispiel. Bei gleichförmiger Bewegung würde Mars in 15 Jahren minus 18 Tagen wieder die ursprüngliche Stellung zur Erde einnehmen; die ungleichförmige Bewegung

aber bewirkt, daß die gedachte Periode 15 Jahre minus 13 Tage beträgt, wenn Mars sich in der Nähe des Aphel befindet, und 15 Jahre minus 30 Tage, wenn er seinem Perihel nahe ist. Noch mehr als bei Mars kommen solche Schwankungen bei Merkur in Betracht und durften bei der Anfertigung der Ephemeriden selbst unter Anwendung der besseren Perioden nicht unberücksichtigt bleiben. Ob die Babylonier dieser Aufgabe gewachsen waren, wird sich später zeigen; zunächst gilt es, die Frage zu beantworten: Welche von den obigen Perioden haben die babylonischen Astronomen gekannt und angewandt?

Wenn die babylonischen Astronomen mit derartigen Perioden operierten, so werden wir dieselben vor allem in den Texten der Arsacidenzeit zu suchen haben, da wir aus dieser Blüteperiode eine Reihe von Planetenephemeriden besitzen, deren Ausarbeitung die Kenntnis jener Perioden voraussetzt.

In der Tat haben denn auch schon Epping und Straßmaier (Zeitschr. f. Assyr. V, 341 ff.), gestützt auf die Untersuchung von drei Tafeln, annehmen zu dürfen geglaubt, daß „die babylonischen Astronomen für Venus die Periode von 8 Jahren, für Merkur 46, für Saturn 59, für Mars 79 oder auch 32 oder 47, endlich für Jupiter von 83 und (83 + 12) der Wirklichkeit entsprechend aufgestellt haben". „Jede der drei Tafeln enthielt nämlich ursprünglich Angaben für alle Planeten und zwar in Bezug auf solche Jahre, welche, um die Periodenzahl vermehrt, alle auf dasselbe Jahr der seleucidischen Ära (SA) hinweisen."

Dieser Gedankengang ist völlig richtig; aber von einer 32jährigen Periode des Mars oder einer 95jährigen des Jupiter konnte ich trotz einer genauen und umfassenden Durchsicht aller Tafeln der gleichen Art wie auch aller übrigen nichts bemerken; außerdem steht der Beweis für die 47jährige Periode des Mars noch aus; endlich leiden die von Epping und Straßmaier benützten Tafeln noch an manchen anderen Unsicherheiten bezw. Irrtümern (vgl. a. a. O. S. 343 f.).

Aus diesen Gründen werden die folgenden neuen und völlig zuverlassigen Jahresangaben, die, durch die Periodenzahl ergänzt, alle zum gleichen Jahre führen, willkommen sein:

a) aus Sp. I 144:

Jupiter I	[6]4 SA.	+	71	=	135	SA.
Jupiter II	52 „	+	83		„	„
Venus	127 „	+	8		„	„
Merkur	89 „	+	46		„	„
Saturn	76 „	+	59	=	„	„
Mars I	56 „	+	79		„	„
Mars II	88 „	+	47	=	„	„
Mond	117 „	+	18	=	„	„

Der erhaltene Titel:

umu 1 KAN, SI^{pl} LU^{pl} atale sa 1 (= ana) sattu 135 KAN Si-lu-ku sarru kun-nu

bezeugt auch ausdrücklich, daß die Beobachtungen aus den verschiedenen Jahren dazu dienten, die wichtigsten Erscheinungen des Mondes und der Planeten „für das Jahr 135 des Königs Seleukus zu bestimmen".

b) aus Sp. II 968 + 405:

Jupiter I	35 SA.	+	71		106	SA.
Jupiter II	23 „	+	83		„	„
Venus	98 „	+	8		„	„
Merkur	60 „	+	46	=	„	„
Saturn	47 „	+	59		„	„
Mars I	27 „	+	79		„	„
Mars II	[59] „	+	47	=	„	„
Mond	[88] „	+	18		„	„

c) aus Sp. I 130:

Jupiter I	123 SA.	+	71		194	SA.
Jupiter II	111 „	+	83		„	„
Venus	18[6] „	+	8		„	„
Merkur	148 „	+	46		„	„
Saturn	135 „	+	59	=	„	„
Mars I	115 „	+	79	=	„	„
Mars II	147 „	+	47	=	„	„
Mond	176 „	+	18	=	„	„

Der Auszug (c) aus Sp. I 130 beweist, daß man für Mars außer der 79 jährigen auch die 47 jährige Periode benützt hat.

Eine dieser Hilfstafeln (Sp. II 51) wird im II. Teile dieses Buches transkribiert, übersetzt und erklärt. Die Bearbeitung einer Reihe anderer Tafeln der gleichen Art folgt im IV. Buche dieses Werkes. Nach der in der Hauptsache abgeschlossenen astronomischen Prüfung derselben kann es nicht mehr zweifelhaft sein, daß sie alle Exzerpte aus älteren Beobachtungstafeln darstellen.

Das älteste der mir bekannten Schriftstücke dieser Art (Sp. II 970) diente zur Berechnung des Planetenkalenders des Jahres 96 SA (= −215 4). Hieraus folgt mit Gewißheit, daß man schon in der zweiten Häfte des 3. Jahrh. v. Chr. die oben erwähnten acht Planetenperioden kannte.

Einige derselben wurden aber schon viel früher entdeckt; dafür liefert das Fragment SH. 135 (81-7-6) einen vollgültigen Beweis.

SH. 135 (81-7-6).

Angaben über die Perioden der Planeten und des Fixsterns *MUL KAK . SI . DI (kakkab misre).*

1. *[ŠI . GAB . A ša AN . LU . BAT . MEŠ] a-na ar-ki-ka GUR-ár (= itâr) . . .*
2. . . . . *ir bu u*
3. . . . . *BU . ŠU MU ŠA ina MU . . .*
4. *[ŠI . GAB . A ša Sin] 27 UT-mu . MEŠ (= ume) it-ti i-ta-ár*
5. *[ŠI . GAB . A ša (AN)] Dil-bat 8 MU . MEŠ (= šanâti) a-na ar-ki-ka GUR-ár*
6. . . . . *4 UT-mu . MEŠ TU . MAT . DA ŠI-mar*
7. . . . . *AN(?) GUD . UD 6 MU . SAG a-na ar-ki-ka GUR-ár*
8. . . . . *it-ti-šu TA . DIP - PU*
9. . . . . *it-ti ŠI . GAB . A TA . DIP . PU ŠI . LAL*
10. . . . *ŠI . GAB . A ša (AN) . ZAL . BAT-a-nu 47 MU . MEŠ*
11. *[a-na ar-ki-]ka GUR-ár 12 UT it-ti I*
12. . . . *12 UT it-ti ŠI . GAB . A TA . DIP . PI-ma ŠI . LAL*
13. . . . *ŠI . GAB . A ša (AN) SAG . UŠ 59 MU . MEŠ*
14. *[a-na ar-ki-ka] GUR-ár UT-mu a-na UT-mu (= umu ana umu) ŠI . LAL*
15. . . . *ŠI . GAB . A ša (MUL) KAK . SI . DI 27 MU . MEŠ*
16. *[a-na ar-ki-]ka GUR-ár UT ana UT (= ûmu ana ûmi) ŠI . LAL*
17. *[duppu] ša La-ba-ši aplu ša Bel-šar-ibni apil (amêl) ka-nik ša bâbi*
 . . . *MU TA la i-tab-bal Babilu arah* . . . . .
 [umu] 12 (?) [KAN šanat] 28 (?)

Zur Erklärung des Täfelchens.

1. Vor allem fallen uns hier jene Planetennamen auf, wie sie vor dem 4. Jahrh. gebräuchlich waren: *Dil-bat* (Venus), *GUD . UD* (Merkur), *ZAL . BAT-a-nu* (Mars), *SAG . UŠ* (Saturn); der *SAG . ME . GAR* (Jupiter) fehlt; vielleicht war ursprünglich in dem linken jetzt zerstörten Teile des ersten

Abschnitts von ihm die Rede. Dafür erscheint in der Gesellschaft der Planeten Z. 15 der Fixstern *KAK . SI . DI (kakkab mišrē)*.

2. Die öfter wiederkehrenden Zeichengruppen: *ŠI . GAB . A* ..... *ŠI . LAL* (Z. 6 *Ši-mar* geschrieben) *namiratu* ..... *innamar* (oder wohl besser *tammar* „die Erscheinung ..... wird wahrgenommen werden“ (wohl besser: „wirst du wahrnehmen“) und *a-na ar-ki-ka GUR-ár (= itār)* = „hinter dir (d. i. künftig) kehren wieder“ — weisen bestimmt auf eine periodische Wiederkehr der Sternerscheinungen.

3. Glücklicherweise sind auch die Perioden selbst bis auf die des Jupiter erhalten.

Z. 4 wird eine solche von *27 ūmē* (27 Tagen) erwähnt; der Name des Planeten ist zerstört; aber es kann sich hier nur um den siderischen Monat (= 27,32 Tage) handeln.

Z. 5 wird ausdrücklich die Periode der *Dil-bat* (Venus) von *8 šanāti* (8 Jahren) genannt.

Z. 7 ist sehr lehrreich. Hier steht neben *GUD . UD* (Merkur) *6 MU . SAG*. Man erwartet: *13 MU . MEŠ (šanāti* „Jahre“) oder *46 MU . MEŠ*. Was bedeutet aber *MU . SAG?* Dieses wird im Vokabular II R 25 Z. 36a durch *šat-tum si-ma-ni* erklärt. Brünnow, list nn. 1265. 3525 fügt der Stelle ein ? bei; eine zutreffende Deutung liegt indes nicht allzu fern: *šattu* = Jahr; *simanu* — berechneter Zeitpunkt und Zeitraum (so vom synodischen Monat) und *šattu simāni* = das (berechnete) gebundene Mondjahr bezw. Sonnenjahr — im Gegensatz zu dem bald 12, bald 13 Monate zählenden babylonischen Jahr. Man wird vielleicht einwenden: warum steht aber nicht auch bei Venus *MU . SAG?* Antwort: weil sie eine achtjährige Periode hat, und diese zugleich eine passende Schaltperiode war (vgl. II. Buch[1]), so daß acht babylonische Jahre zu 12 und 13 Monaten nahezu acht Sonnenjahren gleich kamen. Eine sechsjährige Merkurperiode gibt es streng genommen freilich nicht; denn nach $6 \cdot 365\frac{1}{4}{}^{d}$ beträgt die Längenverschiebung des Merkur bei mittlerer Bewegung nur 328°,45 und weicht somit von derjenigen der Sonne um 32° ab; von einer völligen Wiederherstellung der alten geozentrischen Position des Merkur kann daher nicht die Rede sein. Gleichwohl kommt die sechsjährige Periode innerhalb eines Zeitraumes von zwölf Jahren der Wahrheit weitaus am nächsten und nach sechs Jahren + 10^{d} haben Merkur und Sonne (mittlere Bewegung vorausgesetzt) nahezu die gleichen Längen: nämlich Merkur 9°,37 und Sonne 9°,91. Z. 8 und 9 verrät übrigens ganz klar, daß die Babylonier nicht eine glatte Periode annahmen — ebenso wenig wie bei dem folgenden *ZAL . BAT-a-nu* (Mars). Hierüber weiter unten.

Z. 10 findet sich die bekannte Periode des *ZAL . BAT-a-nu* (Mars) von *17 šanāti* (17 Jahren).

Z. 13 bietet die gleichfalls bekannte Periode des *SAG . UŠ* (Saturn) von *59 šanāti* (59 Jahren).

Z. 15 endlich enthält merkwürdiger Weise eine 27 jährige Fixsternperiode (die des *kakkab mišrē*). Diese Tatsache werden wir im II. Buche

[1] Daselbst wird der Nachweis erbracht, daß die Babylonier vom Jahre 533 v. Chr. ab längere Zeit hindurch sich der 8 jährigen Schaltperiode bedient haben.

verwerten; sie beweist, daß man sich zur Zeit der Abfassung des Täfelchens einer 27 jährigen Schaltperiode bediente. Diese Zeit liegt höchst wahrscheinlich über 533 v. Chr. zurück, doch könnte die vorliegende Periode auch — was aber weniger wahrscheinlich — den Übergang von der 8 jährigen zur 19 jährigen Schaltperiode darstellen.

4. Außer diesen Angaben enthalten fast alle Abschnitte noch besondere Zusätze.

Der des ersten Abschnitts ist wegen des fragmentarischen Charakters (Z. 2 u. 3) nicht verständlich. Auch die Zusätze bei Venus, Merkur und Mars bieten nicht geringe Schwierigkeiten. Eine indirekte Lösung derselben ermöglicht jedoch der unzweifelhafte Sinn von Z. 14 und 16. Hier heißt es sowohl vom Saturn als vom Fixstern *KAK . SI . DI: ûmu ana ûmu . . . tammar* = „Tag um Tag . . . wirst du (die nämlichen Erscheinungen wie vor 59 bezw. 27 Jahren) sehen". In diesen beiden Fällen handelt es sich also um zwei nahezu vollkommene Perioden, nach welchen die gleichen Erscheinungen der Gestirne am gleichen Tag des Jahres wiederkehren.

Bei Venus, Merkur und Mars fehlt dieses *„ûmu ana ûmu"*; schon dies allein beweist, daß man ihre Perioden für unvollkommen hielt und die Angaben Z. 6, 8, 9, 10 und 11 müssen in irgend einer Weise den Grad dieser Unvollkommenheit zum Ausdruck bringen.

Bei Venus kann es sich (vgl. S. 33) nur um einen negativen Korrektionsbetrag von etwa zwei Tagen handeln. Dies bestätigt dann beiläufig auch Z. 6: . . . *4 ûmê ta-mat-ṭa* = „4 Tage sollst du (davon) abziehen"[1].

Bei Merkur ist leider die Zeitangabe zerstört. Hier müßte der Korrektionsbetrag — wenn von einem solchen die Rede — positiv sein. Dieser Umstand könnte dazu einladen, Z. 8: . . . *itti-šu ta-tip-pu*[2] zu übersetzen: = welchen (d. i. den sechs Jahren der zu kleinen Periode) du (Tage) hinzufügen sollst; allein diese Auffassung scheitert schon daran, daß Z. 9: *it-ti ŠI . GAB . A ta-tip-pu tammar* bei der analogen Übersetzung keinen Sinn gibt; denn *ŠI . GAB . A* ist „Erscheinung", aber nicht die Periode derselben. Außerdem kehrt bei Mars (Z. 11 u. 12) der gleiche Wortlaut wieder, und hier müßte man doch einen negativen Korrektionsbetrag erwarten (vgl. S. 43). Endlich konnte ein eigentlicher Korrektionsbetrag weder bei Mars noch bei Merkur viel helfen, da dieser eine konstante mittlere Bewegung voraussetzt, während die wirkliche Bewegung der beiden Planeten (im Gegensatz zur Venus) zu großen Schwankungen unterworfen ist. Der Verfasser der Tafel konnte daher nur (implicite oder explicite) den Spielraum der Zeit angeben, in der sich die früheren Planetenerscheinungen wiederholten. Diese Auffassung liegt folgenden Deutungen zu Grunde: 1. *it-ti* ist nicht Präposition sondern „zur Zeit". 2. Das Verbum des Satzes ist *tibû* „sich aufmachen, sich anschicken zu einer Tat", die Form des Verbums: *ta-tib-bi* bezw. *ta-tib-bu* „du wirst (sollst) dich anschicken (sc. zur Beobachtung)". Auffallend könnte daran nur sein, weil *bi* gegen *pi* vertauscht wird; eine solche Vertauschung

[1] Eine Bestätigung dieser Übersetzung werden die Venustafeln im III. Teile d. B. bieten.

[2] Provisorisch so lautiert; an sich sind auch die Lesungen *tib, dip, ṭib* möglich; ebenso statt *pu* auch *bu*

ist aber nicht ungehörig (vgl. Bezold ZA XVI, 415 f.). 3. *12 UT* hat den Realsinn zwölfmal bezw. an 12 Tagen.

Also Z. 12: *12 ume* (bezw. *12-ut (?)*) *it-ti ŠI . GAB . A ta-tib-bi-ma tammar* = „An zwölf Tagen zur Zeit der Erscheinung (d. h. zu der Tageszeit, wo die Erscheinung eintreten kann) sollst du dich zur Beobachtung anschicken".

Leider ist das Datum der Ausfertigung unleserlich. Wir erfahren bloß, daß die Inschrift dem *Labaši*, dem Sohn des Notars (Torsieglers) *Bel-šar-ibni* in Babylon gehörte (bezw. von ihm verfaßt war) und vernehmen die Mahnung, von dem Namen (oder der Jahreszahl (?)) nichts „wegzunehmen".

Damit ist unsere Untersuchung des Täfelchens SH. 135 erledigt. Ihre wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Die Hauptperioden der Planeten Venus, Saturn, Mars waren dem Verfasser bereits bekannt; doch tritt nirgends eine auch nur annähernd genaue Bestimmung der mittleren Dauer dieser Perioden hervor.

2. Die unzulängliche 6 jährige Periode des Merkur zeigt, wie wenig damals die Bewegungsverhältnisse dieses Planeten erforscht waren.

3. Die 27 jährige Periode des Fixsterns *KAK . SI . DI* weist klar auf eine Zeit hin, wo man sich eines 27 jährigen Schaltzyklus bediente; höchst wahrscheinlich liegt diese Zeit vor 533 v. Chr., jedenfalls aber vor dem 4. Jahrhundert v. Chr.

B. Die Riesenperioden der astrologischen Tafeln.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die oben erwähnten Perioden nicht bloß zur Herstellung von Planetenephemeriden dienten, sondern auch eine Hauptrolle in der Astrologie spielten, wenn auch direkte Zeugnisse hierfür fehlen. Es gibt nun aber noch ganz anders geartete Planetenperioden, die offenbar der Zeit vor dem 4. Jahrhundert v. Chr. entstammen und in den astrologischen Tafeln eine ausgiebige Verwendung fanden.

Eine Zusammenstellung solcher Perioden bietet die folgende Umschrift der letzten Abteilung von Sp. II 985.

Sp. II 985 (eine astrologische Tafel).

Letzte Abteilung (Planetenperioden):

1. *UD . DA AN SAG . ME . GAR GID . DA 344 MU*$^{pl.}$ ⁑ *UD . DA AN SAG . ME . GAR ḪAB . DA 63 ITU 10 UT-mu.*
2. *UD . DA AN DIL . BAT GID . DA 6400 MU*^{pl} ⁑ *UD . DA AN DIL . BAT ḪAB . DA 63 ITU 20 UT-mu.*
3. *UD . DA AN DIL . BAT ḪAB . DA 7 UT*^{pl} ⁑ *a-na 14 UT*^{pl} ⁑ *a-na 21 UT*^{pl}
4. *UD . DA AN ZAL . BAT-a-nu |||| (?) 65 ITU*$^{pl.}$ *a-na 6 ITU 20 UT*^{pl}
5. *UD . DA AN ZAL . BAT-a-nu GID . DA a-na 284 MU . AN . NA [*$^{pl.}$*].*
6. *[UD . DA] AN GIN a-na 10 ITU* ⁑ *UD . DA AN GIN GID . DA a-na 570 [+ x MU*$^{pl.}$*].*
7. *[UD . DA AN] SIN GID . DA a-na 684 MU . AN . [NA*^{pl}*].*
8. . . . . . . *GID . DA KI 2 -ma* . . . .

Vertreten sind hier die Planeten *SAG . ME . GAR* (Jupiter), *Dil-bat* (Venus), *ZAL . BAT-a-nu* (Mars), *GIN = Kaimānu* (Saturn) und *Sin* (Mond). Merkur dagegen fehlt — ein Zeichen, daß der Verfasser der Tafel es nicht wagte, für diesen Planeten eine Periode aufzustellen (vgl. dazu die analoge Erscheinung in der Tafel SH. 135 (81-7-6) S. 45). Dieser Umstand wie auch die alten Planetennamen weisen auf ein höheres Alter hin.

Alle Zeilen beginnen mit dem Wort *UD . DA,* bekanntlich = *ûmu* „Tag", *urru* „Licht"; hier ist offenbar eine Lichtperiode, ein „Tag" des Planeten gemeint.

Von solchen Perioden werden zwei Arten angeführt: ein *UD . DA GID . DA* (= *arku*), eine „lange Lichtperiode", und ein *UD . DA ḪAB . DA* = „kurze (eingeschränkte) Periode".

Die Dauer der Perioden wird angegeben in *MU* ^{pl} (oder *MU . AN . NA* ^{pl}) = *šanati* „Jahren", *ITU* ^{pl} = *arḫe* „Monaten" und *UT* ^{pl} = *ume* „Tagen".

Die großen Perioden sind folgende: die des Jupiter 344 Jahre, die der Venus 6400 (geschrieben *1 . 4 ME* = (60 + 4) . 100) Jahre, die des Mars 284 Jahre, die des Saturn „500 + 70 + x" Jahre, die des Mondes 684 Jahre.

Wir haben uns nun in jedem einzelnen Fall die Fragen zu beantworten: Welchen Sinn hat die Periode? Ist sie zweckentsprechend, d. h. hinreichend genau? Wie sind die Babylonier dazu gelangt? Dazu kommt dann noch die ganz allgemeine Erwägung: Welchen Zweck verfolgte man bei der Aufstellung solch großer und zum Teil riesiger Perioden?

Betrachten wir zunächst die Periode des Jupiter von 344 und die des Mars von 284 Jahren; denn in diesen einfacheren Fällen werden sich obige Fragen am leichtesten beantworten lassen. Der Sinn der Perioden ist schon a priori höchst wahrscheinlich derselbe wie bei den früheren kleineren Perioden der Planeten. Ein Vergleich der mittleren Bewegung derselben mit jener der Sonne in den gleichen Zeiträumen bestätigt diese Vermutung und gibt zugleich Aufschluß über die Genauigkeit der Perioden:

In 344 julianischen Jahren — 3^d macht Jupiter 29 Umläufe + $4^0\,33'$, die Sonne 344 Umläufe — $0^0\,19'$;

in 284 julianischen Jahren — 2^d macht Mars 141 Umläufe + $1^0\,22'$, die Sonne 284 Umläufe + $0^0\,11'$.

Hieraus ergibt sich 1., daß beide Perioden sich — gleich den früheren auf die Wiederkehr der nämlichen geozentrischen Position und aller Erscheinungen beziehen, die dadurch bedingt werden, und 2., daß die Perioden hinreichend genau sind.

Vergleicht man damit die kleineren Perioden der Planeten S. 43, so zeigt sich, daß die große Jupiterperiode gegen die 12 jährige und insbesondere gegen die 83 jährige in Bezug auf Genauigkeit zurücksteht, daß dagegen die große Marsperiode merklich besser ist als selbst die beste der kleineren, d. h. die 79 jährige.

Beachtenswert ist indes, daß der babylonische Verfasser gerade die Jupiterperiode für genauer und die Marsperiode für weniger genau ansah; denn hier geht der Jahreszahl ein *a-na* „gegen, d. i. beiläufig" voraus; dort

aber nicht. Das begreift sich indes leicht. Die Babylonier erkannten recht wohl die großen Schwankungen der Marsgeschwindigkeit und schrieben daher ihren diesbezüglichen Bahnmessungen keine große Genauigkeit zu; anders war es bei Jupiter.

Auf welche Weise sind beide Perioden entstanden? Schwerlich sind sie der unmittelbaren Beobachtung entlehnt, obschon diese Möglichkeit hier nicht absolut ausgeschlossen ist. Da indes bei der Venus-, Saturn- und Mondperiode davon keine Rede sein kann, so werden wir auch hier nach einer anderen Entstehung zu suchen haben. Sehr nahe liegt nun die Annahme einer Zusammensetzung aus den bekannten einfacheren Perioden. Wie richtig diese Vermutung ist, zeigen die einfachen Gleichungen:

$$\text{(Jupiter)}\ 344 = 4 \cdot 83 + 12 = 4 \cdot 71 + 5 \cdot 12$$
$$\text{(Mars)}\ 284 = 3 \cdot 79 + 47$$

Hieraus ergibt sich natürlich, daß der Verfasser unserer Tafel diese kleineren Perioden wohl gekannt hat.

Vorstehende Untersuchung bahnt zugleich den Weg zum Verständnis der 6400 jährigen Periode der Venus. Gewiß liegt auch dieser Riesenperiode eine ähnliche Bedeutung zu Grunde wie der des Jupiter und Mars, und es erübrigt nur, uns das Zustandekommen und die Genauigkeit der Periode klar zu machen.

In 8 julianischen Jahren macht Venus 13 Umläufe $+ 1^0 32' 13'',2$, die Sonne 8 Umläufe $+ 0^0 3' 41'',427$ ($= 3',69045$).

Durch Reduktion auf tropische Jahre wird der Überschuß des Venuslaufs um $3,69045 \cdot \frac{96,13}{59,14} = 5' 59'',9$ vermindert und beträgt somit nur $1^0 26' 13'',3$. Bezeichnen wir diesen Wert der Kürze halber mit r.

Will man nun erreichen, daß eine ganze Anzahl von Sonnen-Jahren zugleich eine ganze Anzahl von Venusumläufen umfasse, so hat man ein solches Vielfaches der achtjährigen Periode zu wählen, daß r auf 360^0 bezw. auf ein Multiplum von 360^0 anwächst. Die Babylonier nahmen zur Erreichung dieses Zweckes das 800fache. Stimmt ihre Rechnung? Nein; denn nach 6400 Jahren legt Saturn außer einer ganzen Anzahl von Umläufen noch $69^0 37'$ zurück. So groß der babylonische Fehlbetrag aber auch ist, so beruht er doch nur auf einer relativ geringfügigen Ungenauigkeit des ursprünglichen Ansatzes von r, die erst durch 800 malige Wiederholung zu einem so hohen Wert anwächst. Die Babylonier nahmen nämlich r um $69^0 37' : 800 = 5' 13'',3$ zu niedrig an; ihr r ist also $= 1^0 21'$ ($= 1^0,35$). Da sie nun diesen Wert offenbar für genau (wenigstens in den Bogenminuten) ansahen, so mußten sie zum gedachten Zweck den Faktor 800 anwenden. Denn kein anderer (kleinerer) Faktor leistet das Gewünschte.

Damit ist das Zustandekommen der großen 6400 jährigen Venusperiode erklärt. Sie beruht nicht auf einer phantastischen Zahlenkombination, sondern auf logischer Schlußfolgerung. Zugleich offenbart sich in ihr einigermaßen der Grad von Genauigkeit der babylonischen Venusbeobachtung; ich sage: einigermaßen; denn zur vollständigen Beurteilung wäre außerdem die genaue Kenntnis der Dauer des babylonischen Jahres notwendig. Nur soviel läßt

sich sagen: das tropische (wahre) Sonnenjahr kannte man damals (500–400 v. Chr.) nicht, da dieses selbst in den feineren Tafeln des 2. Jahrhunderts v. Chr. nicht hervortritt; man rechnete vielmehr mit dem siderischen Jahr, und da dieses etwas länger ist, so ist der obige Fehler in der Längenbewegung der Venus noch ein wenig größer.

Wir kommen nun zur Periode des Saturn: „gegen 500 + 70 [+ x] Jahre". Der zerstörte Rest der Jahreszahl läßt sich mit voller Sicherheit ergänzen: x = 19 und die Periode = 589 Jahre. Ganz abgesehen von der astronomischen Bedeutung der Zahl muß sie nach der keilinschriftlichen Schreibweise zwischen 570 und 599 inkl. fallen; von allen Zahlen innerhalb dieses Spielraums erweist sich aber astronomisch jede andere Zahl als 589 in einem solchen Grade unbrauchbar, daß die Babylonier darüber nicht im geringsten im Zweifel sein konnten.

Wie kamen sie zu dieser Periode? Zweifellos durch eine Erwägung der folgenden Art. In 59 Jahren macht Saturn zwei Umläufe + 1° 51′ (= 111′) und andererseits in einem Jahr 12° 14′ (= 734′). Da nun 734 : 111 = 6,6 . ., so legt der Planet in 59 . 6 — 1 (= 353) bezw. in 59 . 7 — 1 (= 412) Jahren nahezu eine ganze Anzahl von Umläufen zurück und die Periode von 353 (bezw. 412) Jahren ist daher recht geeignet.

Ganz analog mußten die Babylonier verfahren. Sie nahmen allerdings die 59er Periode nicht sechs-, sondern zehnmal; allein das kommt nur daher, daß sie den obigen Überschuß der Saturnbewegung über zwei Umläufe innerhalb 59 Jahren erheblich zu niedrig ansetzten. Ihre Periode von 589 Jahren wäre nämlich nur dann nahezu exakt, wenn der Überschuß beiläufig 1° 13′ betrüge. Einen ganz so großen Messungsfehler[1] (d. h. von 38′) dürfen wir ihnen jedoch nicht zuschreiben, denn sie selbst bezeichnen die Periode durch ein vorausgeschicktes *ana* „gegen" ausdrücklich nur als approximativ. Jedenfalls aber war der von ihnen angesetzte Überschußwert kleiner als 1° 21′, denn sonst hätten sie einen Zyklus von 59 . 9 Jahren gewählt.

Es erübrigt nun nur noch die Erklärung der 684jährigen Periode des Mondes.

Bekanntlich gibt es zwei Arten von Mondperioden, die zugleich eine Beziehung zum Sonnenlauf ausdrücken: eine Periode der Finsternisse und eine Periode des Ausgleichs von Mond- und Sonnenbewegung. Die kleinste der ersteren Art umfaßt 223 synodische Monate = $6585^{d},3215$ = 18 julianische Jahre + 11^{d}, die kleinste der letzteren Art 235 synodische Monate = $6939^{d},687$ = 19 tropische Jahre vermindert um $2^{h}\ 4^{m}\ 33^{s}$. Beide Perioden waren den Babyloniern gewiß schon in der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. bekannt und spätestens seit der Mitte des 2. Jahrhunderts

[1] Übrigens ist es recht gut möglich, daß der Fehler zum Teil nur ein scheinbarer ist. Da nämlich der Saturn durch den Einfluß des Jupiter periodisch seine Bewegung ändert und in 930 Jahren um nicht weniger als 2950″ sich aus der seiner mittleren Bewegung entsprechenden Stellung entfernen kann, so konnten die Babylonier — je nach der Wahl des Zeitraums, den sie zur Bestimmung der Saturnperiode benutzten — einen von der wahren mittleren Dauer im positiven oder negativen Sinne beträchtlich abweichenden Wert erlangen (mehr hierüber im III. Teil d. B.)

v. Chr. finden wir wenigstens die Finsternisperiode, den „Saros“ [1], in exaktester Form in den keilinschriftlichen Mondtafeln verwertet.

Noch besser als der einfache oder doppelte Saros ist sein höheres Vielfaches. Der dreifache Saros (= 54 Jahre + 32 Tage) war den Babyloniern nach dem Zeugnis des Ptolemäus und Geminus wohlbekannt und zwar unter dem Namen „ganze Schwenkung oder Aufrollung“, im griechischen Text *ἐξελιγμός* [2] (vgl. m. Babyl. Mondr. S. 4 ff.). Ptolemäus glaubte nun, die Veranlassung dazu sei das Bedürfnis gewesen, eine Periode von ganzen Tagen zu besitzen. Dieser Grund lag auch gewiß am nächsten. Nachdem aber der dreifache Saros einmal eingebürgert war, mußte man auch wohl gewahr werden, daß er dem Zweck einer Finsternisperiode besser entsprach als der einfache Saros. (Eine praktische Vergleichung der Leistungsfähigkeit beider Perioden zwecks Voraussagung der Sonnen- und Mondfinsternisse bietet Ginzel, Spezieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse S. 206 f. u. 269.) Sehr brauchbar ist auch der um 30^d verkürzte Kallippische Zyklus von 76 Jahren (= $27\,759^d$), da wenigstens die synodische und drakonitische Bewegung während $27\,729^d$ einander sehr nahe kommen [3]. Es sind nämlich:

939	synod.	Monate	= $27\,729^d,224$
1006	anomal.	„	= $27\,719\ ,927$
1019	drakon.	„	= $27\,729\ ,252$

Auch die Multipla dieser Periode können zur Vorausbestimmung von Finsternissen dienen. Daneben existieren noch mehrere andere Perioden, nach denen die meisten oder doch viele Finsternisse sich wieder einstellen. (Lersch, Einleitung in die Chronologie I 156 erwähnt u. a. eine solche von $195^a\ 4^d$, von $293^a\ 89^d$ und von 521^a.)

Kehren wir nun zu unserer Finsternisperiode von 684 Jahren zurück. Wie kamen die Babylonier auf diese Periode?

A priori bieten sich drei Möglichkeiten dar: a) entweder durch Vergleichung zweier Finsternisreihen, die um 684 Jahre auseinanderliegen, oder b) durch Vervielfachung einer bekannten kleineren Periode (ähnlich wie bei Venus) oder c) durch Kombination von zweien oder mehreren kleiner Perioden (ähnlich wie bei Mars und Jupiter).

a) Der erste Erklärungsversuch scheitert schon an der einfachen Tatsache, daß es eine Finsternisperiode von ungefähr 684 Jahren in Wirklich-

[1] Der Name *σάρος* für die Periode findet sich bei Suidas (Ideler, Handb. d. Chronol. I. S. 207). Im Assyrischen ist *šar* bis jetzt nur als Name der Zahl 3600 nachgewiesen, und diese Bedeutung war auch schon durch den Babylonier Berosus bekannt, der damit (nach Eusebius und Syncellus) einen Zeitraum von 3600 Jahren bezeichnete. Meines Erachtens kommt der Name der Mondperiode von der Wurzel שׁיר im Sinne von „überschreiten, passieren“ und zwar entweder von der Finsternis, die über Mond oder Sonne dahinzieht, oder wohl richtiger von der Periode, die bis zu ihrer Wiederkehr verstreicht; vgl. auch *mašāru* = Rad.

[2] Dieser der militärischen Bewegung entlehnte Ausdruck bekräftigt vorstehende Deutung des Wortes *σάρος*.

[3] Hierauf hat — soviel mir bekannt — zuerst Dr. L. Schlachter, Altes und Neues über die Sonnenfinsternis des Thales (Bern 1898) S. 14 ff., aufmerksam gemacht. Bezüglich der Brauchbarkeit der Periode zur Voraussagung von Sonnenfinsternissen vgl. Ginzel, Spezieller Kanon S. 265 ff.

keit gar nicht gibt. Und selbst wenn wir dies nicht mit Bestimmtheit wüßten, so wäre doch an eine direkte Entlehnung der Periode aus der Natur nicht zu denken. Die Babylonier hätten ja über eine Series von guten Finsternisbeobachtungen verfügen müssen, deren Alter über das neunte Jahrhundert zurückreicht. Diese Voraussetzung ist aber, wie im I. Buch dieses Werkes ausführlich gezeigt wird, unhaltbar. Umgekehrt ist die Benützung einer so unwahren Finsternisperiode ein sprechender Beweis dafür, daß man eine ältere astronomische Literatur (aus dem 11. oder 10. Jahrhundert) nicht besaß; denn es hätte doch greifbar nahe gelegen, sie zur Kontrolle heranzuziehen.

b) Auch der zweite Erklärungsversuch paßt nicht; denn das entsprechende Vielfache des Saros, nämlich $6585{,}3238 \cdot 38 = 685^{a} + 46^{d}$, ist über ein Jahr länger, und das entsprechende Vielfache des verkürzten Kallipischen Zyklus, nämlich $27\,729{,}224 \cdot 9 = 683^{a} + 97^{d}$, um $^{3}/_{4}$ Jahre kürzer als 684.

c) Endlich versagen alle Kombinationsversuche mit den uns bekannten Perioden. Man könnte daher zur Annahme geneigt sein, 684 sei ein Schreibfehler und es müsse wohl 685 heißen. Dagegen spricht aber das mehrfache Vorkommen unserer Periode in astrologischen Texten. Zugleich wird durch einen derselben jeder Zweifel an der Tatsache ausgeschlossen, daß es sich hier um eine Periode der Sonnen- und Mondfinsternisse handelt.

In Sp. I 184 Z. 3 heißt es nämlich ausdrücklich:

. . . . . *684 MU . ^{ME} (AN) 30 u (AN) . UT AN . MI . ^{ME}* . . . . . .
— *684 šanati (ilu) Sin u (ilu) Šamaš atale* . . . . .
= (in) 684 Jahren Mond- und Sonnenfinsternisse (kehren wieder).

Oder sollte die große Periode eine pure Fiktion sein? Diese Unterstellung scheint angesichts der im übrigen sinnvollen Perioden unserer Tafel unstatthaft. Also bleibt uns nur ein ‚Non liquet' übrig. Vielleicht hat man „ungefähr 684" deshalb gewählt, weil man nicht wußte, ob man der 683er oder 685er Periode (vgl. sub b) vertrauen kann. Die 683er Periode konnten die Babylonier auf die oben angegebene Weise oder auch durch Kombination der doppelten Periode von $195^{a}\ 4^{d}$ und der einfachen von $293^{a} + 89^{d}$ erhalten: ersteres ist jedoch wahrscheinlicher, da die 19jährige Schaltperiode (vgl. II. Buch) zu Anfang des vierten Jahrhunderts bereits im Gebrauch und der Weg von hier zur 76jährigen Periode nicht weit war.

Was war nun der Zweck der vorgenannten Riesenperioden? Die des Jupiter, Mars und Saturn konnten zu Voraus- oder Zurückberechnungen von planetarischen Erscheinungen und somit auch zu astrologischen Schlußfolgerungen dienen. Auch die falsche Finsternisperiode von 684 Jahren mag eine ähnliche Verwendung gefunden haben. Bei der 6400jährigen Venusperiode jedoch ist an so etwas nicht zu denken. Da nun die Zusammenstellung der Perioden den Eindruck erweckt, daß sie gewiß auch einem gemeinsamen Zwecke dienten, so können wir in ihnen kaum etwas anderes sehen, als die astral-arithmetische Basis für irgend welche kosmologische Spekulation. Über den Charakter der letzteren können natürlich nur die keilinschriftlichen Texte selbst Aufschluß geben.

C. Die großen Planetenperioden als Mittel zur Bestimmung des siderischen und des synodischen Umlaufs der einzelnen Planeten.

Die unter A angeführten Perioden waren zweifellos ein willkommenes Hilfsmittel, um künftige Planetenerscheinungen auf Grund von früheren voraus zu bestimmen. So entstanden aus den „Planetarischen Hilfstafeln" die „Planetenephemeriden" (vgl. die Tafeln im II. Teil). Für die Ausbildung der astronomischen Wissenschaft war aber noch weit wichtiger der Umstand, daß eine gute Wahl und eine genaue Bestimmung jener Perioden eine Berechnung der mittleren siderischen Geschwindigkeit sowie der Dauer des siderischen und des synodischen Umlaufs ermöglichte. Die Perioden umfassen ja nicht nur eine ganze Zahl von synodischen, sondern auch nahezu eine solche von siderischen Umläufen; dadurch aber waren die Hauptungleichheiten des Planetenlaufs und zwar sowohl die mechanischen, als die optischen ausgeglichen; folglich konnte man mit dem während einer Periode von einem Planeten zurückgelegten Wege rechnen, als wäre er mit mittlerer, gleichmäßiger Geschwindigkeit zurückgelegt.

Bezeichnet nun S den Weg des Planeten in Bogenmaß, T die Anzahl der Tage der Periode, C die tägliche Bewegung, D die Dauer des siderischen Umlaufs, Z die mittlere Dauer des synodischen Umlaufs, B den Bogen, den der Planet von einer Konjunktion[1] zur andern durchschnittlich beschreibt und n die Zahl der auf eine Periode kommenden synodischen Umläufe, so hat man ohne weiteres:

$$C = \frac{S}{T} \qquad D = \frac{360 \, . \, T}{S} \qquad B = \frac{S}{n} \qquad Z = \frac{T}{n}$$

Das haben natürlich auch die Babylonier erkannt, aber erst verhältnismäßig spät (in der zweiten Hälfte des 2. Jahrh. v. Chr.) sind sie zu sehr befriedigenden Resultaten gelangt. Die ganze Schwierigkeit lag hier entweder in dem Mangel eines zuverläßigen Beobachtungsmaterials oder — was wahrscheinlicher ist — in der großen Ungleichwertigkeit älterer Beobachtungen, die sich erst nach vielfachen Proben herausstellte.

Die Tafeln, in denen die Werte B und Z und damit implicite auch C und D auftreten, finden sich im III. Teile dieses Buches. Als Maßstab für die Würdigung dieser Leistungen bedürfen wir natürlich der genauen Werte von B und Z. Da sich dieselben aber in Lehrbüchern nicht finden, so wurden sie nach den Grundlagen von Le Verrier eigens berechnet und hier beigefügt.

	Mittl. synod. Bogen (B):	Dauer des synod. Umlaufs (Z):
Jupiter:	33°,143 760	398 d,884 068
Venus:	575 ,518 229	583 ,921 394
Merkur:	114 ,209 901	115 ,877 484
Saturn:	12 ,650 815	378 ,091 904
Mars:	408 ,712 163	779 ,936 160

[1] bezw. von einem heliakischen Aufgang zum andern; die Zeit der Konjunktion konnten ja die Babylonier nicht genau feststellen

Natürlich waren die Babylonier mit der Feststellung der vorgenannten Größen noch keineswegs imstande, irgendwie geeignete Planetentafeln anzulegen. Sie bedurften dazu auch zum mindesten der Kenntnis des anomalistischen Laufes der Planeten. Doch auch an diese zweite Hauptaufgabe haben sie sich herangewagt. Sie suchten durch wiederholte Beobachtungen der Dauer der einzelnen synodischen Umläufe unter gleichzeitiger Wahrnehmung des jedesmaligen Bereiches der Ekliptik, in dem der erste und letzte heliakische Aufgang stattfand, den Ort der schnellsten und der langsamsten Planetenbewegung und das Gesetz ihrer Änderung zu bestimmen; auch nahmen sie Rücksicht auf den ihnen jedenfalls schon zu Anfang des 2. Jahrh. v. Chr. bekannten ungleichmäßigen Jahreslauf der Sonne (vgl. Babyl. Mondr. S. 72). Mit welchem Glück und Geschick sie beide Faktoren zu verwerten wußten, werden die Untersuchungen des III. Teiles zeigen.

Zweiter Teil.

Beobachtungs-Tafeln

und

Ephemeriden

(aus der Zeit von der Mitte des 6. Jahrh. bis 11 v. Chr.).

Übersicht.

A. Beobachtungstafeln.

I. Strm. Kambys 400 vom Jahre VII Kambyses' (523 v. Chr.): insbesondere Beobachtungen von Planetenkonjunktionen und Mondfinsternissen.

II. Sp. II 749 vom Jahre XXVI Artaxerxes' II. (379 v. Chr.); Fragment einer über ein Halbjahr sich erstreckenden Tafel, sämtliche astronomischen und atmosphärischen Erscheinungen enthaltend (Titel: *maṣṣartu ša ginē* etc. = „Beobachtung für die Feste . . .“).

III. Sp. II 901 aus den Jahren XVIII—XXI Artaxerxes' II. (387—383 v. Chr.) und VIII—XIII Ochus' (340—345 v. Chr.); ausschließlich Jupiterbeobachtungen (Titel: *ŠI . GAB . A*$^{pl.}$ *(= namirāti) ša (ilu) SAG . ME . GAR* etc. = „Erscheinungen des Jupiter etc.“).

IV. Sp. II 51 vom Jahre 140 SÄ (172 v. Chr.); eine planetarische Hilfstafel, enthaltend Beobachtungen der fünf Planeten und des Mondes aus folgenden Jahren der seleucidischen Ära: 69 und 57 (Jupiter), 132 (Venus), 94 (Merkur), 80 und 81 (Saturn), 61 und 93 (Mars), 122 (Mond) (Titel: *ūmu 1 KAN ŠI . GAB . A*$^{pl.}$ *LU*$^{pl.}$ *u atalē ša a-na šattu 140 KAN . . . kun-nu* = „Der erste Tag, die Erscheinungen (der Planeten), die Positionsänderungen und die Finsternisse, welche für das Jahr 140 . . . bestimmt sind“).

B. Ephemeriden (astronomische Kalender).

I. Klasse: SH. 214 (81-6-25) vom Jahre 120 SÄ (192 v. Chr.) und
Sp. 250 + 353 „ „ 194 „ (118 v. Chr.)
enthaltend Angaben über den Mond vor und nach der Konjunktion und Opposition, die Stellung der Planeten in Bezug auf Normalfixsterne, die fünf Haupterscheinungen der Planeten, heliakischen Auf- und Untergang des Sirius, Solstitien und Äquinoktien, Mond- und Sonnenfinsternisse.
(Titel: *meš-ḫi ša šatti* . . . = „Berechnungen für das Jahr . . .“)

II. Klasse: R^{m} IV 435 vom Jahre 129 SÄ (183 v. Chr.)
Sp. I 147 „ „ 178 „ (134 v. Chr.)
R^{m} IV 356 „ „ 301 „ (11 v. Chr.)

Diese Tafeln enthalten im Gegensatz zu denen der I. Klasse keine Ortsbestimmungen nach Normalsternen, sondern nach den zwölf Tierkreiszeichen, insbesondere geben sie an, in welchem Zeichen die Planeten am ersten Tag des Monats stehen und an welchem Tag ein Planet in ein Zeichen eintritt; im übrigen unterscheiden sich die beiden Klassen inhaltlich nicht.

(Titel: *meš-ḫi ša MAT (GIR)$^{pl.}$ ša LU . BAT$^{pl.}$ ša šatti* . . .
= Berechnung der Eintritte der Planeten für das Jahr . . .)

Das sind nur ein paar Proben aus der reichen astronomischen Literatur; eine Reihe anderer ähnlicher Tafeln wird später folgen. Von besonderer Wichtigkeit (freilich auch äußerst schwierig zu bearbeiten) sind die Beobachtungstafeln (vgl. IV. Buch dieses Werkes). Zur Feststellung der Chronologie sind aber auch alle einzelnen Ephemeriden von hohem Wert, insbesondere, wenn ihre Angaben über Mond- und Sonnenfinsternisse und die Anzahl der Tage der einzelnen Monate erhalten sind. Häufig genug ist in all diesen Tafeln die Jahreszahl ganz zerstört oder doch verwischt; in diesem Falle leisten die Planetenpositionen (selbst unter der Voraussetzung eines möglichen Fehlers im Datum von $\pm 1^{d}$) treffliche Dienste, indem sie gestatten, das Jahr mit Sicherheit zu bestimmen.

Für jede der folgenden Tafeln (also auch für die mit Jahreszahl versehenen) wurde eine Reihe von Daten und Positionen durch hinreichend genaue Rechnung geprüft und der Übersetzung das entsprechende julianische Datum beigegeben. Eine Liste aller absolut zuverlässigen Datengleichungen, die sich aus sämtlichen von Epping und mir berechneten Tafeln ergaben, folgt am Schlusse des IV. Buches.

Ausdrücklich sei zum Verständnis der Beziehung zwischen den babylonischen und unseren julianischen Daten folgendes bemerkt:

1. Die Jahreszählung der christlichen Ära ist die astronomische, wonach 1 v. Chr. = Jahr 0; 50 v. Chr. = Jahr —49.

2. Der Tag des julianischen Datums beginnt (gleichfalls nach astronomischem Brauch) um 12^{h} mittags (also 12^{h} nach unserem bürgerlichen), während der ihm entsprechende des babylonischen Kalenders mit Sonnenuntergang, also durchschnittlich sechs Stunden später seinen Anfang nimmt. Wollte man aber den Tag von Mitternacht an rechnen, so müßte man für alle Ereignisse, die zwischen 12^{h} mitternachts und 12^{h} mittags liegen, jene julianischen Daten um einen Tag erhöhen. Für astronomische Zwecke empfiehlt sich indes die Wahl des Mittags als Ausgangspunkt, da fast alle babylonischen Beobachtungen nach Sonnenuntergang oder vor Sonnenaufgang angestellt wurden und somit eine Korrektur der Datengleichungen nur selten notwendig sein wird.

Strm. Kambys. 400

(vom 7. Jahre Kambyses' = - 522 ChÄ).

Es handelt sich hier um die älteste der mir bekannten datierten babylonischen Tafeln, in denen eine wissenschaftliche Planetenkunde sich kundgibt. Mit diesem eigenartigen Schriftstück, dessen Transskription und Übersetzung sich S. 64 ff. findet, hat sich schon vor 15 Jahren mein Vorgänger P. Epping befaßt und (ZA V 281 ff.) eine Voruntersuchung der Daten und Planetenpositionen geboten. Auch der bekannte verstorbene Assyriologe Jules Oppert hat sich dafür lebhaft interessiert und zum mindesten in drei Fachorganen (Compt. rend. t. 111, 17 XI 1890; Journ. as. t. XVI 511 ff. und ZA VI 103 ff.) darüber geschrieben. Sein Verdienst beschränkt sich jedoch fast ganz auf den Hinweis, daß die erste der beiden in unserer Tafel erwähnten Mondfinsternisse bereits von Cl. Ptolemäus (Almagest, lib. V cp. 14) als von den Babyloniern beobachtet aufgeführt wird. Epping stieß bei seiner Untersuchung auf eine ganze Reihe von Rätseln und Widersprüchen, die er nicht zu lösen vermochte. Bei einer genaueren Prüfung sämtlicher Mond- und Planetenangaben, deren Resultat der Verfasser dieses Buches in ZA XVII 203 ff. bekannt machte, stellte sich nun allerdings heraus, daß einige Irrtümer in der Interpretation selbst lagen, daß aber auch in der Tafel selbst allerlei in Unordnung ist und zwar noch weit mehr als Epping vermutete.

Die m. E. einzig zulässigen und zugleich vollauf genügenden Erklärungsgründe wurden im wesentlichen bereits a. a. O. dargelegt. Wenn ich gleichwohl nochmals auf diesen Gegenstand eingehe, so ist dies in zweifacher Hinsicht gerechtfertigt: einmal ist unsere Tafel für die Entwicklungsgeschichte der Planetenkunde von außerordentlicher Bedeutung, und außerdem sind noch mehrere Beweismomente nachzutragen, die in meiner früheren Abhandlung nur berührt werden konnten, oder sich erst bei weiterer Forschung geltend machten.

Alles, was schon ausführlich durch rechnerische Nachweise bewiesen ist, wird nur kurz erwähnt; insbesondere kann hier auf die bereits zurückgewiesenen irrigen Deutungen nicht nochmals eingegangen werden.

I. Die stoffliche Gruppierung unserer Tafel verrät eine ganz bestimmte konsequent durchgeführte Rangordnung der Planeten, an deren Spitze der Mond erscheint. Die Inschrift bietet nämlich in ihren vier Abschnitten, von denen der erste die ganze Vorderseite umfaßt:

A. Dauer der Lichterscheinungen des Neu- und Altlichtes des Mondes sowie das Intervall zwischen Mondaufgang und Sonnenuntergang oder Sonnenaufgang und Monduntergang um die Mitte des Monats.

B. Stellungen der einzelnen Planeten in der Ordnung: Jupiter, Venus, Saturn, Mars (Merkur fehlt); ihre heliakischen Auf- und Untergänge und ihre Stillstände.

C. Konjunktionen des Mondes und der Planeten und zwar in folgender Ordnung:

(I) Mond mit Merkur
„ „ Venus
„ „ Jupiter

(II) Jupiter mit Venus
„ „ Saturn
„ „ Mars

(III) Venus mit Saturn
„ „ Merkur.

D. Mondfinsternisse mit Angabe der Zeit des Eintritts, der Größe und Richtung.

II. Ursprung der Tafel. Die Abteilung A und einzelne Partieen von B sind sicher Berechnungen; der größte Teil von B und die ganzen Abteilungen C und D sind gewiß Beobachtungen aus dem Jahre VII Kambyses' (523/2 v. Chr.); aber auch diese letzteren sind in ihrer hier vorliegenden Gestalt nur eine Abschrift oder besser ein Auszug eines alten Originals. Außerdem liefern mehrere Bestandteile von A und B den Beweis, daß ein unkundiger und ungeschickter späterer Bearbeiter die Lücken in den überlieferten Angaben durch eigene Zutaten auszufüllen suchte. Dies verrät u. a.

III. Die Chronologie der Tafel. Sie enthält mehrere Fehler, die sich zum Teil schon bei oberflächlicher Prüfung aufdrängen, durch eine astronomische Kontrolle bestimmt nachweisbar sind und obendrein durch zuverlässige keilinschriftliche Angaben aus der Kambyses-Zeit auch für den Nicht-Astronomen außer Zweifel gestellt werden können.

Der Hauptirrtum liegt in der die ganze Tafel durchziehenden Annahme, das VII. Jahr Kambyses' sei ein Schaltjahr mit einem II. Adar.

Wie nämlich im II. Buche dieses Werkes auf Grund von mehreren sichern Daten gezeigt wird, hat das V. und VIII. Jahr Kambyses' einen II. Adar, und bestand damals (seit — 532/1) ein wohlgeordneter achtjähriger Zyklus, der einen II. Adar für das Jahr VII gar nicht zuläßt. Diese Tatsache wird indirekt durch unsere Tafel selbst (vgl. S. 67) bestätigt.

IV. Terminologie der Tafel. Die Planeten erscheinen hier unter den Namen *SAG . ME . GAR* oder *SIG . ME . GAR* (Jupiter), *Dil-bat* (Venus), *GUD . UD* (Merkur), *GIN* (Saturn), *ZAL . BAT-a-nu* (Mars); alle sind zugleich mit dem Gottesdeterminativ *AN* versehen. Letzteres kommt in den letzten 4 Jahrhunderten v. Chr. in den astronomischen Tafeln nicht mehr vor. Auch noch andere Schreibarten weisen auf eine ältere Zeit hin: *ŠU . BI* (= *erēb-šu* bezw. *erēb-ša* sein bezw. ihr (der Venus) heliakischer Untergang), wofür die Astronomen der letzten 4 Jahrhunderte v. Chr. stets nur *ŠU* schrieben; *ina LAH* (= *ina namāri*, „in der Morgenfrühe"), wofür in späterer Zeit stets *NA* (entweder = *na (māru)* oder kontrahiert aus *ina* und *UT* = *ina namāri*); *KUN . ME* (= *zibbāti*, „Schwänze"), wofür später *ZIB . ME*[1] oder *nūnē*, „Fische"; das Ideogrammpaar für *abšenu*, „Ährenhalm" (im Sternbild der

[1] *ZIB* scheint hier weder Ideogramm, noch eine andere Schreibweise für *nu-nu* „Fisch" zu sein, sondern die Anfangssilbe von *zibbat*, dessen Ideogramm *KUN*.

Jungfrau) ist hier noch vollständig getrennt *KI-ḪAL*, später stets kontrahiert; *ID . IM . SI*[1] = *idu ša iltāni*, „Nordseite", später einfach *SI*.

Steht ein Planet nicht erheblich östlich oder westlich von einem Hauptstern, sondern bei diesem selbst, so wird dies durch *ina KI* = *ina ašar* „an der Stelle" (des betreffenden Hauptsterns) ausgedrückt. Ein Gleiches ist mir in den Tafeln der letzten vier Jahrhunderte v. Chr. nie begegnet. Die ganze Ortsbestimmung der Planeten in Bezug auf die bedeutenderen Normalfixsterne ist noch recht roh; Maßangaben fehlen hier vollständig.

Mehrere andere Unterschiede der Terminologie treten auch bei den Angaben auf, die sich auf die Mondsichel am Anfang und Ende des Monats, auf die wechselseitige Stellung von Mond und Sonne zur Zeit des Vollmonds und auf die Mondfinsternisse beziehen; doch hierüber besser im speziellen Teil.

Im Gegensatz hierzu sind die Monatsideogramme ganz dieselben wie in den letzten vier Jahrhunderten v. Chr.; beim zweiten und vierten bis zwölften Monat ist das nicht auffallend; sehr bemerkenswert dagegen sind die jüngeren Zeichen für *Nisannu* und *Simannu*, die wenigstens in der gesamten Kontraktliteratur des sechsten Jahrhunderts nicht vorkommen. Desgleichen fällt auf, daß neben der älteren Schreibweise (= 9) auch die in den jüngeren astronomischen Tafeln ausschließlich gebrauchte Form erscheint. Auch diese Umstände weisen darauf hin, daß unsere Tafel teils eine Kopie des alten Originals, teils eine spätere Ergänzung darstellt.

V. Die astronomischen Maße der Tafel. Die Zeitmaße sind die nämlichen wie in der Folgezeit: das alte, schon in den Tafeln aus Ninive auftretende *KAS . BU* (= zwei unserer Stunden), nebst einfachen Bruchteilen derselben, und der Zeitgrad (= vier unserer Minuten) nebst dessen Sexagesimalteilen; der in der Arsacidenzeit für den Zeitgrad gebräuchliche Terminus *UŠ* kommt indes in unserer Tafel nicht vor.

Auch die Bogenmaße sind dieselben wie späterhin, nämlich *1 ammatu* = $2^\circ,5$, *1 ubānu* (bald ideographisch *SI*, bald *u(bānu)* geschrieben) = $6',5$. Sie kommen lediglich bei den Angaben über die Stellung der Planeten zueinander bezw. zum Monde vor.

[1] Die vollständige Form, wie sie in Kontrakten und andern nichtastronomischen Schriftstücken vorkommt, ist *IM . SI . DI* „die normale Himmelsrichtung" oder „die Himmelsrichtung". Zum astronomischen Ursprung dieser Schreibweise, sowie des Namens *istanu (iltanu)* vgl. S. 23.

Strm. Kambys. 400 (Vorderseite)[1].

Umschrift:

sattu 7 Kam-bu-zi-ia . . . .

Nisan.	*1 DIR 30 (Sin)*			*ŠI*	*Abu*	*30 . . .*				*Kisl.*	. . .			
	ina 1 KAS (?)			*NA*										
MI	*13 DIR ina 9*			*LAL*		*14*	*3*	*30(?)*	*[ŠU]*	.	.	.	.	.
	13	*2*	*30*	*ŠU*	*MI*	*15*	*15*	*2*	*[LAL]*	.	.	.	.	.
MI	*14*[2] *DIR*	*8*	*20*	*MI*		*15*	*11*		*NA*	.	.	.	.	.
	14	*7*	*40*	*NA*	*MI*	*16*	*7*	*30*	*[MI]*	.	.	.	.	.
	27 DIR ina 16					*27*	*22*	*30*		.	.	.	.	.
Air.	*30*	*23*[3]			*Ulūl.*	*1*	*15*	*40*		*Ṭeb.*	.	.	.	.
	13[4]	*8*	*20*	*ŠU*		*13*	*11*		*ŠU*	.	.	.	.	.
MI	*14*	*1*		*LAL*		*14*	*4*		*AN*	*MI*	*14*	.	.	.
	14	*1*	*40*	*NA*	*MI*	*15*	*1*	*20*	*LAL*		*14*	*5*	.	.
MI	*15*	*14*	*30*	*MI*	*MI*	*16*	*8*	*30*	*MI*	*MI*	*15*	*10*	*20*	.
	27	*21*				*27*[5]	*15*				*27*	*21*		
Siman.	*30*	*18*	*30*		*Tišr.*	*1*	*16*	*40*		*Šab.*	*1*	*22*		
MI	*14*	*9*	*30*	*LAL*		*13*	*6*	*30*	*ŠU*	*MI*	*13*	*17*	*20*	*LAL*
	14	*4*		*ŠU*	*MI*	*14*	*7*	*30*	*LAL*		*13*	*4*	*40*	*ŠU*
MI	*15*	*5*		*MI*		*14*	*12*		*NA*	*MI*	*14*	*1*	*40*	*MI*
	15	*8*	*30*	*NA*	*MI*	*15*	*3*		*MI*		*14*	*7*		*NA*
	27	*24*				*26*	*22*				*27*	*17*		
Düz.	*1*	*27*			*Araḫ-s.*	*30*	*12*	*40*		*Adār.*	*30*[6]	*15*	*30*	
	13	*11*		*ŠU*		*13*	*15*		*ŠU*		*12*	*10*	*30*	*ŠU*
MI	*14*	*4*		*LAL*		*14*	*5*		*NA*	*MI*	*13*	*5*	*20*	*LAL*
	14	*4*		*NA*	*MI*	*15*	*1*		*LAL*		*13 ŠU u NA lā isu*			
MI	*15*	*8*	*30*	*MI*	*MI*	*16*	*14*		*MI*	*MI*	*14*	*10*		*MI*
	27	*15*				*26*	*26*				*26*[7]	*23*	*27 12*	
										Adār. II.	*1*	*19*		
										MI	*13*	*11(?)*	*30*	*LAL*[8]
											13	*5*	*20*	*ŠU*
										MI	*14*	*3*		*MI*
											14	*5*	*40*	*NA*
											27	*21*		

[1] Umschrift und Übersetzung der Rückseite S. 70 f.

Bemerkungen. Vorstehende Umschrift bietet eine übersichtlichere Anordnung als das Original; bei diesem kam es eben auf Platzersparnis an.

In dem Original (bezw. der Kopie Straßmaiers) sind folgende Korrekturen anzubringen: [2] 14 statt 15 (?); [3] 23 statt 20 3; [4] 13 statt 12; [5] 27 statt 28; [6] *Adāru 1* statt *Adāru 30*; [7] 26 statt 25 (?); [8] *LAL* statt *ŠU*. Die letzte Abteilung (*Adāru arku*) ist entweder ganz zu streichen, oder durch *Nisannu* des folgenden Jahres (VIII. Kambyses) zu ersetzen; die erste Zeile muß aber dann lauten: „*Nisannu 30 19*" (vgl. unten die Erklärungen).

NB. Die spärlichen Reste einer schmalen vierten Kolumne sind unbrauchbar; sie enthalten Angaben über Planeten.

Real-Übersetzung und Erklärung.

1. Die ganze Vorderseite bietet Angaben a) über die Dauer der Sichtbarkeit der Mondsichel nach und vor dem Neumond (Konjunktion), also für den 1. und 27. (26.) Tag jeden Monats, b) über die Zeit zwischen Auf- und Untergang von Sonne und Mond vor und nach dem Vollmond (Opposition), also für den 13. (14.), 14. (15.) oder 15. (16.) Tag jeden Monats des „Jahres 7 Kambyses“.

2. Es handelt sich hier nicht um unmittelbare Beobachtungen, sondern Berechnungen; dies erhellt a) aus dem gänzlichen Fehlen von Wetterangaben (wie sie uns später bei analogen Angaben der Beobachtungstafeln immer begegnen), b) aus dem Umstand, daß für das ganze Jahr und selbst für die Regenzeit (wo der Auf- und Untergang von Mond und Sonne bezw. das Erscheinen der Mondsichel oft gar nicht oder nur ganz unbestimmt beobachtet werden konnte) eine ununterbrochene Reihe von Zeitangaben vorliegt.

3. *Nisannu 1, Dūzu 1* etc. bedeutet nicht nur den ersten Tag des betreffenden Monats, sondern implicite auch, daß der unmittelbar vorausgehende Monat 30 Tage zählt. *Airu 30, Simannu 30* bedeutet gleichfalls den ersten Tag der genannten Monate, zugleich aber, daß der jeweils vorausgehende Monat nur 29 Tage hat (vgl. hierzu Epping, Astron. a. Babyl. S. 15 und m. Babyl. Mondrechn. S. 36).

4. Das der zweiten Zahlenreihe in jeder Monatsabteilung zu Grunde liegende Maß ist der Zeitgrad *(UŠ)* = vier unserer Minuten; die dritte Zahlenreihe stellt Sexagesimalteile eines *UŠ* dar.

5. Der Sinn der allen Abteilungen gemeinsamen Begriffsschriftzeichen *(MI; ŠU, LAL, NA, MI)* erhellt aus folgender Umschreibung der Abteilung für *Dūzu*:

Duzu		*1*	*27*	=	am 1. *Duzu* (abends) verstreichen vom Untergang des obersten Sonnenrandes bis zum Untergang der Mondsichel (des Neulichts) 27° (= 108 Minuten)
„		*13*	*11 ŠU*	=	am 13. *Duzu* (morgens) verstreichen vom Untertauchen des obersten Mondrandes bis zum Auftauchen des obersten Sonnenrandes 11° (= 44 Minuten)
„	*MI*	*14*	*4 LAL*	=	am 14. *Dūzu* (abends) verstreichen vom Erscheinen des obersten Mondrandes bis zum Verschwinden des obersten Sonnenrandes 4° (= 16 Minuten)
„		*14*	*4 NA*	=	am 14. *Duzu* (morgens) verstreichen vom Aufgang des obersten Sonnenrandes bis zum Untergang des obersten Mondrandes 4° (= 16 Minuten)
„	*MI*	*15*	*8 30 MI*	=	am 15. *Duzu* (abends) verstreichen vom Untertauchen des obersten Sonnenrandes bis zum Auftauchen des obersten Mondrandes 8° 30′ (= 34 Minuten)
„		*27*	*15*	=	am 27. *Dūzu* (morgens) verstreichen vom Aufgang der Mondsichel (des Altlichts) bis zum Aufgang des obersten Sonnenrandes 15° (= 60 Minuten).

Abgesehen von den beiden ersten *MI* = ‚abends‘ haben wir es hier mit äußerst prägnanten Ausdrücken[1] mehrerer Vorgänge zu tun; die Ideogramme lassen sich nicht kurz übersetzen; sie sind eine konventionelle Prägung der babylonischen Astronomen.

6. Einige Abteilungen bieten noch besondere Ausdrücke. Im Nisan tritt viermal das Zeichen *DIR* auf; dies ist keine Wetterangabe, sondern deutet auf die Natur der darauf folgenden Zahlen hin und kann somit nur den Begriff „intervallum“ bezeichnen. *Nisannu MI*[2] *14 DIR 8 20 MI* wohl = *Nisannu ana erbi 14 imtalu* 8^{u}20^{r} *ultu ereb Šamši adi ereb azkari* — gegen Abend des 14. es werden erfüllt (vergehen) 8^{u}20^{r} (= 33^{m} 20^{s}) vom Untergang der Sonne bis zum Untergang des Neulichts. In den folgenden Abteilungen fehlt *DIR*, weil es sich jetzt von selbst verstand.

Adaru 13 ŠU u NA la išu = „Adar 13 *ŠU* und *NA* ist nicht“, zeigt an, daß am Morgen dieses Tages der untergehende Mond und die aufgehende Sonne einander gegenüberstehen, von einem Intervall zwischen Auf- und Untergang der beiden Lichtscheiben also keine Rede sein kann. — Die letzte Zeile der nämlichen Abteilung enthält eine (von mir durch // getrennte) Doppelangabe: *26 23 // 27 12;* ihr Sinn ist: die letzte Mondsichel ist am 26. 23^{u} (= 92^{m}) lang bezw. am 27. 12^{u} (= 48^{m}) lang sichtbar (wenn sie überhaupt sichtbar); der babylonische Rechner läßt es unentschieden, ob die Erscheinung der letzten Sichel auf den 26. oder 27. fällt.

Astronomische Rechtfertigung der obigen Realübersetzung.

Da die Art und Weise, wie die babylonischen Mondangaben berechnet wurden, uns unbekannt ist, so müssen wir uns darauf beschränken, die Richtigkeit der obigen Deutungen durch ein approximatives Rechnungsverfahren zu erweisen. Als Grundlage für die einzelnen julianischen Daten dienten mehrere aus den (beobachteten) Planetenkonjunktionen und den beiden Mondfinsternissen unserer Tafel sich mit Sicherheit ergebenden Gleichungen zwischen den babylonischen und den julianischen Kalenderdaten. Hieraus wurden dann mit Hilfe der Tafelangaben *Nisannu 1, Airu 30, Simannu 30* u. s. w. die übrigen korrespondierenden julianischen Daten abgeleitet, dafür die Zeit der Auf- und Untergänge von Mond und Sonne berechnet und schließlich hieraus die betreffenden Zeitintervalle bestimmt und in babylonischem Zeitmaß ausgedrückt.

Die durchschnittliche Übereinstimmung der entsprechenden Werte in I und II ist der Art, daß an der Richtigkeit der gegebenen Deutung kein Sachkundiger zweifeln wird. Eine Reihe von Werten kommen einander sehr

[1] Die Bedeutung derselben hat bereits Pater Epping in seinem Astron. aus Babylon SS. 43–86, besonders S. 86 mit großem Scharfsinn durch mühevolle Berechnung zweier Tafeln aus der Arsacidenzeit dargetan. Die Kritik, die Jules Oppert (Journ. asiat. p. 511–532 und Zeitschr. f. Assyr. VI, 103–123) an Eppings sachgemäßer Interpretation glaubte üben zu sollen, ist absolut nichtig und die von ihm gebotene „Übersetzung“ ein astronomisches, chronologisches und klimatologisches Unding (vgl. die besonderen Nachweise in m. Abh. ZA. XVII, 208 ff.).

[2] *MI* sonst *mušu* „Nacht“ bedeutet hier sicher: um die Zeit des Sonnenuntergangs.

nahe, und unter den 60 Fällen sämtlicher Abteilungen unter Ausschluß jener des *Adāru I* begegnen uns nur sechs erheblichere Unterschiede (sie sind durch ein * hervorgehoben). Vollständige Übereinstimmung wäre selbst dann nicht zu erwarten, wenn die babylonischen Angaben auf Beobachtung beruhten und unsere Berechnungen mit der größten Genauigkeit, die unsere heutigen Mondtafeln gestatten, durchgeführt wären, und zwar schon deshalb, weil letztere nicht völlig zuverlässig sind und erst noch auf Grund babylonischer Beobachtungen zu rektifizieren sind. Unerträgliche Dissonanzen treten nur in der Abteilung des *Adāru I* auf; hier ist alles verkehrt: es stimmen weder die Zahlenwerte selbst einigermaßen überein, noch ist das Fallen und Steigen unserer Werte dem der Babylonischen analog. Alle Widersprüche verschwinden aber, sobald die julianischen Daten II 24, III 7 etc. um 1[d] erhöht werden (wie schon ZA XVII 211 f. gezeigt wurde). Hieraus folgt weiter, daß die Angabe *Adāru 30,* wonach *Šabaṭu* nur 29 Tage zählte, falsch ist; es müßte *Adāru 1* heißen. Dies wird obendrein durch das folgende klare Datum der Tafel Strm. Kamb. 395 bestätigt: *araḫ Šabāṭu ûmu 30 KAN šattu 7 Kam-bu-zi-ia* = „Monat *Šabaṭu* 30. Tag des Jahres 7 Kambyses'". Damit aber in dem folgenden Monat (es ist in Wahrheit nicht *Adāru II* des Jahres VII, sondern *Nisannu* des Jahres VIII) nicht die nämlichen schreienden Dissonanzen zwischen unseren und den babylonischen Werten entstehen wie beim vorhergehenden Monat, so sind dem *Adāru* nur 29 Tage zuzuteilen, und somit ist *„Adāru II 1"* zu streichen und *„Nisannu 30"* dafür zu setzen.

Hieraus ergibt sich mit Evidenz, daß der Anfang der Abteilung *Adāru* und die ganze letzte Abteilung der Vorderseite nicht dem Original aus Kambyses' Zeit entstammen, sondern Zutat eines späteren Bearbeiters sind, der sich in der alten Chronologie nicht auskannte. Wie steht es aber mit der Urheberschaft der übrigen Mondabteilungen? Meine Ansicht hierüber habe ich früher (a. a. O. S. 215) in folgender Weise formuliert:

„Daß ein etwaiger späterer Verfasser wirklich eine Tafel aus Kambyses' Zeit als Vorlage haben mußte, das unterliegt keinem Zweifel. Es mag ja immerhin an sich möglich sein, daß man eine teilweise zerstörte ältere Mondrechnung in annehmbarer Weise ergänzte, aber zu einer völligen Rekonstruktion war jedenfalls unser Tafelschreiber nicht der Mann. Wir werden nämlich sehen, daß er selbst der viel leichteren Aufgabe, die Positionen der Planeten auf ein paar Grade genau zu bestimmen, nicht gewachsen war und nicht einmal merkte, daß mehrere seiner Angaben sich aufs klarste widersprechen."

Eine freilich nicht durchgreifende Bestätigung dieses Urteils ergibt sich aus der Verschiedenheit der Terminologie der Mondangaben unserer Tafel von derjenigen der Spätzeit. In den astronomischen Tafeln der letzten drei Jahrhunderte v. Chr. steht vor dem Datum niemals *MI* („abends') und vor den Zeitgraden niemals *DIR,* dagegen folgt auf die größeren Beträge der Sichtbarkeitsdauer des Neulichts *TAB* (i. d. Bedeutung ‚hoch') und hinter der Zeitangabe für die letzte Sichel stets *MAT;* beide fehlen in unserer Tafel vollständig. Eine andere Eigentümlichkeit der späteren Tafeln gibt sich endlich darin kund, daß im Falle, wo die Zeitgrade rund 10 ausmachen, immer

(Fortsetzung S. 72)

I. Babyl. Angabe:	II. Unsere Berechnung:	I. Babyl. Angabe:	II. Unsere Berechnung:
Nisannu 1 . . . (?)	— 522 IV 6	*Duzu* 1 27	— 522 VII 3 24 16
* MI 13 9° ′ LAL	„ „ MI 18 4° ′ LAL	13 11 ŠU	„ „ 15 9 12 ŠU
13 2 30 ŠU	„ „ 18 3 44 ŠU	MI 14 4 LAL	„ „ MI 16 2 4 LAL
MI 14 8 20 MI	„ „ MI 19 9 41 MI	14 4 NA	„ „ 16 4 NA
14 7 40 NA	„ „ 19 5 20 NA	MI 15 8 30 MI	„ „ MI 17 7 24 MI
27 16	„ V 2 14	27 15	„ „ 29 15 2
Airu 30 23	„ V 5 25 11	*Âbu* 30 . . .	„ VIII 1 . . .
13 8 20 ŠU	„ „ 17 7 40 ŠU	14 3 30 [ŠU]	„ „ 14 3 42 ŠU
MI 14 1 LAL	„ „ MI 18 2	MI 15 2 30 [LAL]	„ „ MI 15 1 2 LAL
14 1 40 NA	„ „ 18 1 49 NA	15 11 NA	„ „ 15 10 14 NA
MI 15 14 30 MI	„ „ MI 19 27 12 MI	MI 16 7 30 [MI]	„ „ MI 16 6 8 MI
27 21	„ „ 31 19 12	27 22 30	„ „ 27 20 4
Simannu 30 18 30	„ VI 3 19 12	*Ulûlu* 1 15 40	„ VIII 31 12 13
* MI 14 9 30 LAL	„ „ MI 16 5 17 LAL	13 11 ŠU	„ IX 12 10 45 ŠU
14 4 ŠU	„ „ 16 2 35 ŠU	14 4 NA	„ „ 13 3 30 NA
MI 15 5 MI	„ „ MI 16 6 47 MI	MI 14 1 20 LAL	„ „ MI 14 0 47
15 8 30 NA	„ „ 17 9 49 NA	MI 16 8 30 MI	„ „ MI 15 8 20 MI
27 24	„ „ 29 25 40	* 27 15	„ „ 26 10 16

I. Babyl. Angabe:	II. Unsere Berechnung:	I. Babyl. Angabe:	II. Unsere Berechnung:
Tišritu 1 16° 40′	— 522 IX 30 14° 15′	*Adāru* 30 **15 30**	— 521 II 24 **11 23**
13 6 30 ŠU	„ X 12 5 23 ŠU	12 **10 30** ŠU	„ III 7 **19 1** ŠU !
MI 14 7 30 LAL	„ „ MI 13 5 49 LAL	MI 13 **5 20** LAL	„ „ MI 8 **18 17** LAL!
14 12 NA	„ „ 13 10 2 NA	13 ŠU u NA la išû	„ „ 8–**9 49** (ŠU)!
MI 15 3 MI	„ „ MI 14 3 3 MI	MI 14 **10** MI	„ „ MI 9 **1 56** MI !
* 26 22	„ „ 25 18 9	26 **23**	„ „ 21 **26 4**
		27 **12**	„ „ 22 **18 56**
Araḫ-samna 30 12 40	„ X 29 11 8	*Adāru II* 1 19	„ III 26 18 33
13 15 ŠU	„ „ 10 13 5 ŠU	MI 13 11(?)30 LAL	„ IV MI 7 9 28 LAL
14 5 NA	„ „ 11 3 NA	13 5 20 ŠU	„ „ 7 5 45 ŠU
MI 15 1 LAL	„ „ MI 12 0 1 LAL	MI 14 3 MI	„ „ MI 8 5 26 MI
MI 16 14 MI	„ „ MI 13 12 1 MI	14 5 40 NA	„ „ 8 3 5 NA
26 26	„ „ 23 27 4	27 21	„ „ 21 17 16
Šabāṭu 1 22	— 521 I 26 20 32		
MI 13 17 20 LAL	„ II MI 7 16 8 LAL		
13 4 40 ŠU	„ „ 7 4 40 ŠU		
MI 14 1 40 MI	„ „ MI 8 4 7 MI		
14 7 NA	„ „ 8 4 53 NA		
* 27 17	„ „ 21 13 14		

Strm. Kambys. 400 (Rückseite).

Umschrift:

1. *šattu VII Ābu 22 ^{il} SAG . ME . GAR ina pāni šer'i erub **
2. *Ulūlu ar(kat) šer'i immir * Ṭebitu 27 ina pani zibanīti emid (UŠ)* [1] ** Adaru arku* [2] ***
3. *šattu VIII Airu* [3] *25 ina ašar šer'i emid * Ulūlu 4 ar(kat)* [4] *zibanīti erub **

4. *šattu VII Simannu 10 ^{ilat} Dilbat ina erēbi (ŠU) ina riš ^{kalab} A(ri)* [5] *ērub * Simannu 27 ina elati (NUM)*
5. *ina ašar pulukki* [6] *immir * Adaru 7 ina elati ina ašar zibbati erub * Adāru arku* [2] ***
6 *šattu VIII Nisannu* [7] *13 ina erebi ina ašar narkabti immir **

7. *šāttu VII Ulūlu 3 ^{il} Kaimānu ina ašar šer'i ērub * Tišrītu 13 ar(kat) šer'i immir * Adāru arkū* [2] ***
8. *šattu VIII Ābu* [8] *29 erub*

9. *šattu VII Airu 28 ^{il} ZAL . BAT-a-nu ina pāni* [9] *tuāmē ērub **
10. *Ulūlu 13 ina šēpi ^{kalab} A(rī) immir * Adāru arkū* [2] ** šattu VIII Ābu* [10] *12 emid **
11. *šattu IX Airu* [11] *9 ar(kat) šarri erub **

12. *šattu VII Duzu 1 Sin 3 ammat ar(kat) GUD . UD immir * Ulūlu 24 Dil-bat E . AN . . . **
13. *Tišritu 23* [12] *ina namāri ^{il} SAG . ME . GAR ar(kat) Sin 3 ammat **

14. *Tišritu 29 ina namāri ^{ilat} Dil-bat idu ša iltāni 2 ubānu ana SAG . ME . GAR **

15. *Tišrītu* [13] *12 ^{il} Kaimānu ina pāni ^{il} SIG . ME . GAR 1 ammat **
16. *Tišritu 11 ^{il} ZAL . BAT-a-nu ana SIG . ME . GAR 2 u(banu) isniḳ **
17. *Araḫ-samna 2 ^{il} Kaimānu e-lat ^{ilat} Dil-bat 8 u(bānu) etetiḳ **
18. *Ṭebitu 5 ^{il} GUD . UD ar(kat) ^{ilat} Dil-bat* $\frac{1}{2}$ *ammat* [14] ***

19. *šattu VII Duzu muši 14* $1\frac{2}{3}$ *KAS . BU muši illiku (MI DU)*

20 *Sin atalū gamru (TIL) iššakan i-ṣi i-ri-ḫi iltānu izziz **

21 *Ṭebitu muši 14* $2\frac{1}{2}$ *KAS . BU mušu ana namari i-ri-hi*

22. *Sin atalū gamru iššakan šūtu u iltānu adāru (DIR) izziz **

Strm. Kambys. 400 (Rückseite).

Übersetzung:

1. Jahr VII *Ābu* 22 ging Jupiter westlich von der Jungfrau heliakisch unter *
2. *Ulūlu* 22 ging er östlich von der Jungfrau heliakisch auf [1] * *Ṭebitu* 27 stand er westlich von der Wage (zum erstenmal) still * Ein *II. Adāru* [2] *
3. Jahr VIII *Airu* [3] 25 stand er am Orte der Jungfrau (zum zweitenmal) still * *Ulūlu* 4 ging er östlich [4] von der Wage heliakisch unter *

---

4. Jahr VII *Simannu* 10 ging Venus im Anfang (Haupt) des Löwen [5] heliakisch unter * *Simannu* 27 am Morgen ging sie
5. am Orte des Krebses [6] heliakisch auf * *Adāru* 7 am Morgen ging sie am Orte der (Fisch)-Schwänze heliakisch unter * Ein *II. Adāru* [2] *
6. Jahr VIII *Nisannu* [7] 13 am Abend ging sie am Orte des Wagens (des Stieres) heliakisch auf *

---

7. Jahr VII *Ulūlu* 3 ging Saturn im Orte der Jungfrau heliakisch unter * *Tišritu* 13 ging er östlich von der Jungfrau heliakisch auf * Ein *II. Adāru* [2] *
8. Jahr VIII *Ābu* [8] 28 ging er heliakisch unter

9. Jahr VII *Airu* 28 ging Mars westlich [9] von den Zwillingen heliakisch unter *
10. *Ulūlu* 13 ging er in den Füßen des Löwen heliakisch auf * Ein *II. Adāru* [2] * Jahr VIII *Ābu* [10] 12 stand er still (zum erstenmal) *
11. Jahr IX *Airu* [11] 9 ging er östlich vom Löwen heliakisch unter *

12. Jahr VII *Dūzu* 1 der Mond ging 3 Ellengrade westlich von Merkur heliakisch auf * *Ulūlu* 24 Venus erreichte ihre größte Elongation *
13. *Tišritu* 23 [12] in der Morgenfrühe stand Jupiter östlich vom Monde 3 Ellengrade *
14. *Tišritu* [13] 29 in der Morgenfrühe stand Venus nördlich 2 Zoll gegen Jupiter *
15. *Tišritu* 12 Saturn westlich von Jupiter 1 Ellengrad *
16. *Tišritu* 11 Mars hat sich Jupiter bis auf 2 Zoll genähert *
17. *Araḫ-samna* 2 Saturn war über Venus noch 8 Zoll entfernt *
18. *Ṭebētu* 5 Merkur östlich von der Venus $\frac{1}{2}$ Ellengrad [14] *

19. Jahr VII *Dūzu* nachts 14 $1\frac{2}{3}$ Doppelstunden ($3^h\ 20^m$) nach Einbruch der Nacht
20. eine Mondfinsternis; dem ganzen Verlauf nach sichtbar; sie erstreckte sich über die halbe nördliche (Mond)scheibe *
21. *Ṭebētu* nachts 14 $2\frac{1}{2}$ Doppelstunden (5^h) nachts gegen Morgen (im letzten Teile der Nacht) die Scheibe
22. des Mondes war verfinstert; der ganze Verlauf sichtbar; über den südlichen und nördlichen Teil die Finsternis erstreckte sich *

10 UŠ = „10 Zeitgrade“ geschrieben wird[1]. Es ergeben sich also insgesamt folgende Unterschiede in der Ausdrucksweise:

Die Kambysestafel bietet:					In den letzten 300 Jahren v. Chr. schrieb man dafür immer:			
MI	*14 DIR*	*8 20*	*MI*		*14*	*8 20*	*MI*
	27 DIR ina	*16*			*27*	*16*	*MAT*
Airu	*30*	*23*		*Airu*	*30*	*23*	*TAB*
MI	*14*	*10*	*MI*		*14*	*10*	*UŠ*
MI	*14*	*9 30*	*LAL*		*14*	*9 30*	*LAL*
	27	*24*			*27*	*24*	*MAT*

Hieraus kann wenigstens so viel mit Sicherheit geschlossen werden, daß die Vorderseite unserer Kambysestafel in der Hauptsache der älteren Zeit angehört. Leider fehlen mir ähnliche Tafeln aus dem vierten und fünften Jahrhundert, und so läßt sich unser Argument nicht unmittelbar auf diese Zeit ausdehnen. Aus den Beobachtungstafeln der ersten Hälfte des vierten Jahrhunderts v. Chr. kann man indes so viel mit Sicherheit erkennen, daß damals die in den folgenden Jahrhunderten gebräuchliche Terminologie nicht nur im allgemeinen, sondern daß auch speziell der terminus *MAT* in dem obigen Sinne bereits eingebürgert war; so heißt es in dem aus dem Jahre 367 v. Chr. stammenden Fragment[2] Sp. II 737, Obv. Z. 6: *27 17 20 MAT* = am 27. *Dūzu* war die Mondsichel 17° 20′ lang sichtbar.

Nach alledem bleibt die Möglichkeit bestehen, daß ein Teil und vielleicht der größte Teil der Vorderseite erst über hundert Jahre nach 523 entstand, aber auch dann gewiß nicht ohne Vorlage von Originalbruchstücken aus der Kambyses'-Zeit. Diese Tatsache ist aber von größter Wichtigkeit für die Geschichte der Astronomie, da sie den Beweis liefert, welch große Aufmerksamkeit man schon damals der Mond- und Sonnenbewegung zuwandte.

Eingangs wurde betont, es handle sich hier um Vorausberechnungen. Damit soll keineswegs gesagt sein, dieselben seien mittelst eines ähnlichen komplizierten Rechenmechanismus gewonnen, wie er uns in zwei Lehrtafeln der späteren Zeit vorliegt[3]. Es ist dies sogar sehr unwahrscheinlich, da dies bereits eine zu hohe Entwicklung der Astronomie voraussetzte; es liegt viel näher, daß man frühere Beobachtungen unter Zuhilfenahme der 18 jährigen Periode und einiger direkt der Erfahrung entlehnten Korrektionen auf das betreffende Jahr übertrug.

[1] In dieser Angabe liegt zugleich eine direkte Bestätigung unserer Deutung der babylonischen Zahlenwerte.

[2] Eine Bearbeitung desselben erscheint im IV. Buche dieses Werkes.

[3] Die babylonische Methode, nach der Berechnungen analoger Mondangaben der Arsacidenzeit ausgeführt wurden, ist bis jetzt gänzlich unbekannt geblieben. Glücklicherweise bietet sich aber die begründete Aussicht, daß in nicht ferner Zeit das ganze Verfahren bis ins Detail hinein enthüllt werden kann. Außer der schon in m. Babyl. Mondr. teilweise untersuchten systematischen Lehrtafel zur Berechnung des Neulichts und Altlichts findet sich nämlich unter den astronomischen Dokumenten der Arsacidenzeit noch eine ausführliche Anweisung zur Berechnung der mit *LAL*, *SU*, *NA* und *MI* verknüpften Zahlenwerte. Ihre Entzifferung ist bereits zum großen Teil gelungen, und ich hoffe, die vollendete Arbeit im IV. Buche dieses Werkes mitteilen zu können.

Würdigung des Textes (S. 70).

a) Verbesserungen.

Z. 2. [1] Der babylonische Abschreiber verwechselte das Ideogramm *ÚŠ* mit *SAG*.

[2] *Adaru arkû* (= ein II. Adar) ist überall (Z. 2, 5, 7 und 10) zu streichen.

Z. 3. [3] Gerade durch diese Streichung wird das Datum *Airu 15* richtig; es wäre sonst um 1 Monat zu spät.

[4] Lies *ina pāni (ina Ši)* = „vor", westlich statt *ar(kat)* = „hinter", östlich.

Z. 4. [5] Es sollte *ina rîš pulukki* „im Anfang des Krebses" heißen.

Z. 5. [6] Es sollte *ina kīt tuāmē* „am Ende der Zwillinge" oder *ar(kat) tuāmē* „östlich von den Zwillingen" stehen.

Z. 6. [7] *Nisannu 13* ist unter der irrigen Voraussetzung eines II. Adar vom späteren Bearbeiter berechnet; es muß *Airu 13* heißen.

Z. 8. [8] *Ābu 29* beruht auf der gleichen falschen Voraussetzung; es muß *Ulūlu 29* heißen.

Z. 9. [9] Lies *ina pāni* = „vor", westlich statt *ar(kat)* = „hinter", östlich (wie in [4]).

Z. 10. [10] *Ābu 12* wird richtig durch Streichung des *Adaru arku* (vgl. oben [2]).

Z. 11. [11] Es liegt eine begreifliche Verwechslung der Ideogramme vor: *Airu* statt *Dūzu*.

Z. 13. [12] Lies *Tišrītu 24* statt *Tišrītu 23*.

Z. 15. [13] Wieder eine begreifliche Verwechslung der Ideogramme: *Tišrītu* statt *Ṭebitu*.

Z. 18. [14] $^1/_2$ *ammat* ist zu wenig; *1 ammat* käme der Wirklichkeit einigermaßen nahe.

Alle vorstehenden Textkorrekturen beruhen auf den ZA XVII 216 ff. angestellten Untersuchungen, auf die hiermit verwiesen sei.

b) Astronomisches Gepräge.

Der erste Abschnitt (Z. 1—11) bietet zum Teil wirklich beobachtete Positionen von Planeten in Bezug auf Fixsterne, und es kann nicht zweifelhaft sein, daß das unversehrte Original aus Kambyseszeit alle erwähnten Positionen beiläufig richtig angab. Die Irrtümer kommen fast ausschließlich auf Rechnung des späteren Bearbeiters, der einige verwischte Zeichen falsch deutete und Zerstörtes unter der irrigen Voraussetzung eines II. Adar falsch ergänzte.

Auffallend ist 1. das gänzliche Fehlen der heliakischen Auf- und Untergänge des Merkur und 2. das Fehlen der beiden Stillstände des Saturn. Beides ist gewiß nicht zufällig, sondern beruht auf Beobachtungsschwierigkeiten, welche man in der zweiten Hälfte des sechsten Jahrhunderts noch nicht zu überwinden verstand.

Was den Merkur betrifft, so ist derselbe in der Breite von Babel freilich häufig genug als Morgen- und Abendstern sichtbar, und bei seiner

größeren Elongation (von der Sonne) läßt sich auch sein Ort am Himmel bestimmen, d. h. es ist hinreichend dunkel, um hellere Fixsterne in seiner Nähe zu sehen. Anders ist es zur Zeit seines heliakischen Auf- oder Untergangs; in diesem Fall war nur eine indirekte Ortsbestimmung möglich, indem man etwa aus dem Orte später erscheinender Fixsterne unter Berücksichtigung der verflossenen Zeit den Ort des inzwischen unter dem Horizont verschwundenen Merkur abzuleiten suchte; aber dazu bedurfte man nicht nur einer guten Topographie der Fixsterne, sondern auch eines nicht ganz einfachen Apparats (eines Systems von graduierten Kreisringen). Solchen Anforderungen war aber die damalige Astronomie augenscheinlich noch nicht gewachsen. Das geht übrigens auch schon aus den durchaus rohen Positionsangaben der andern Planeten hervor.

Dadurch erhält auch die im I. Teil S. 45 ff. festgestellte Tatsache, daß in den ältern Tafeln der Planetenperioden diejenige des Merkur entweder gar nicht erwähnt wird oder durchaus ungenügend bestimmt ist.

Eine andere Schwierigkeit bot die Beobachtung der Kehrpunkte des Saturn infolge der äußerst langsamen Bewegung dieses Planeten, insbesondere am Anfang und Ende der Rückläufigkeit. Diese selbst war den Babyloniern zweifellos schon um 523 v. Chr. bekannt, denn sie umfaßt während 138^d immerhin 7^0 (also etwa 14 Vollmonddurchmesser).

Der zweite und dritte (letzte) Abschnitt der Rückseite bietet ausschließlich Beobachtungen (von Planetenkonjunktionen und zwei Mondfinsternissen); dies ist völlig sicher und zwar auf Grund folgender Tatsachen.

Was zunächst die Planetenkonjunktionen betrifft, so sind dieselben so genau angegeben, daß die gesamte alte Astronomie einschließlich der alexandrinischen nicht imstande gewesen wäre, ein Gleiches durch Voraus- oder Zurückberechnung zu leisten. Die unbedeutenderen Fehler in Z. 13 und 18 ändern an diesem Urteil nichts, und der Fehler Z. 15 beruht nur auf einer Zeichenverwechslung des spätern Kopisten.

Auch die beiden Mondfinsternisse tragen ganz das Gepräge von Beobachtungen. Schon durch m. Abh. »Zur Erklärung der babylonischen Mondtafeln« in ZA XV 178 ff. habe ich den Erweis erbracht, daß die Babylonier die beobachteten und berechneten Finsternisse terminologisch in der folgenden einfachen Weise unterschieden:

	I. Beobachtete Finsternisse:	II. Berechnete Finsternisse:
(Sonnenf.)	*Šamaš atalu*	*atalu Šamaš*
(Mondf.)	*Sin atalû*	*atalu Sin*

Dieses wertvolle Kriterium hat nach meinen Untersuchungen an mehr als 100 Finsternissen aus der Zeit der letzten vier Jahrhunderte v. Chr. die Probe bestanden. Was die berechneten Finsternisse betrifft, so wurden für jene, die in Babylon nicht sichtbar waren, schon a. a. O. 28 Belege geboten, und für jene, die dort sichtbar waren, werden mehrere Ephemeriden, die in diesem Buche (siehe unten) bearbeitet sind, eine Reihe weiterer Belege liefern. Der Hauptbeweis aber läßt sich den (durch zahlreiche Wetterangaben gekennzeichneten) Beobachtungstafeln entnehmen. Hier begegnen uns

merkwürdigerweise sowohl die Ausdrücke *Šamaš* (bezw. *Sin*) *atalû* als auch *atalû Šamaš* (bezw. *Sin*). Letzteres scheint allerdings gegen unser Kriterium zu sprechen, in Wirklichkeit aber ist es eine glänzende Betätigung desselben. Und wie so? Überall, wo *atalû Šamaš* (bezw. *Sin*) in den genannten Tafeln vorkommt, handelt es sich um eine Finsternis, die in Babel völlig unsichtbar war und somit nur berechnet sein kann. Auf zwei Fälle dieser Art wurde schon a. a. O. S. 182 hingewiesen; zahlreiche andere Fälle wird das IV. Buch d. W. bieten, wo die vorliegenden Finsternisberichte in Gemeinschaft mit jenen aus den letzten vier Jahrhunderten v. Chr. eingehend gewürdigt werden.

Erklärungen zum folgenden Fragment (Sp. II 749).

[1] *ana SI DU* entweder = *ana iltâni izziz* „stand gen Norden" oder = *ana iltani illik* „ging nach Norden"; vgl. Anm. 17 und 20.

[2] sonst immer *ŠE . IŠ . NI* = *šaššammu* „Sesam" (vgl. Anm. 21).

[3] ob hier *MA* zum vorausgehenden *TUR* = *šiklu*, Sekel, gehört und dieses als eine besondere Art kennzeichnet, oder ob es eine Abbreviatur für *maḫîru* „Kaufpreis"? sonst ist *MA* in derartigen Tafeln und zwar in der betreffenden Abteilung = *MA-NA* = *manu*, Mine.

Z.1. [4] *NA* ist hier *namirtu* „Helligkeit" oder *namiratu* „Erscheinung"; bei Planeten ist *NA* stets mit pron. suff. zu *NA-su* = *namrat-su* verbunden; vgl. Zeile 5.

Z.1. [5] *RIM* ist in den astronomischen Tafeln das ständige Ideogramm für Neumondsichel; der Neumond heißt sonst bekanntlich *azkaru [UD . SAR]*.

Z.1-2. [6] u. [7] vgl. die Erklärung der term. techn. S. 26.

Z.3. [8] *ḳabal Sin* = Mitte des Mondes (d. h. mittlere Mondphase) = Vollmond; das Ideogramm *MURUB* für *ḳablu* „Mitte" ist übrigens vom Vollmond selbst entlehnt (vgl. auch Delitzsch, die Entstehung des ältesten Schriftsystems p. 79).

Z.3. [9] *tarbaṣu (TUR)* = Hof, ἅλως; anderswo (Sp. I 242, Z. 4) ist auch von *dûr tarbaṣi* „Mauer des (Mond-) Hofes" die Rede; diese ‚Mauer' ist natürlich der Ring des Hofes. An der eben erwähnten Stelle heißt es: Jupiter und Regulus standen in (bezw. innerhalb) der Mauer des *tarbaṣu*, während sonst (wie auch in unserer Tafel) der Ausdruck *ina libbi-šu . . . izziz* gebräuchlich ist. Derartige Positionen von Planeten und Fixsternen in den Mondhöfen waren astrologisch von hoher Bedeutung (vgl. Thompson, the reports of Magicians etc. Nr. 90—118). Man hat jedoch hierbei nicht an die gewöhnlichen Höfe (Aureolen) zu denken, die sich als farbige Ringe dicht um Mond oder Sonne legen, wenn der Himmel mit einem zarten Wolkenschleier überzogen ist, sondern an die im Abstand von 22—23° oder auch 46—47° um die Sonne sich ziehenden Ringe. Bei der Sonne sind letztere meistens von einem horizontalen Lichtstreifen durchschnitten, und an der Durchschnittsstelle zeigt sich eine intensivere Helligkeit („Nebensonnen"); eine solche Nebensonne erscheint auch zuweilen über der Sonne (im Gipfel des Ringes); nach einer Seite kann der Ring offen sein. Alle diese Einzelheiten nebst den

(Fortsetzung der Erklärungen S. 78.)

Sp. II 749

Fragment einer Tafel, enthaltend sämtliche (astronomische und atmosphärische) Himmelserscheinungen aus dem Jahre 26 Artaxerxes' II. (= —378/7 ChA).

Letzte Zeilen vom Monat *Tišri:*

. . . . . *30* . . . . *2 ammat 8 ubānu ana SI DU*[1] . . . . . .

ŠE . IS [NI][2] *12 3 ḲA ṬUR MA*[3] ** *inu-šu Dilbat ina riš arḫi* . . . . .

1.*) *Araḫ-samna 30 Sin immir 14 30 NA*[4] *RIM*[5] * *mušu 1 An(u) ana ŠU ina LAL ŠU*[6] *šapliš mul maḫru ša riš Ku(. .)* * *[Sin šapliš mul arku ša riš Ku(. .)]* . . .

2. *2 ammat 10 u(bānu) Sin ana NUM LU*[7] * *mūšu 10 riš muši Sin ina pāni mul MAT ša rikis [nu-nu]* . . . * . . . .

3. *mušu 12 ḳabal Sin*[8] *tarbaṣu*[9] *šutasḫur***) *An(u) ina libbi (-šu) izziz* * *12 šarru u apil šarri*[10] *ša bīt* . . . .

4. *mātu ina A . KAN*[11] *. ŠU (= katmu)* * *mušu 14 9 30 ME*[12] *šimētan Sin arkat pidni* $^2/_3$ *ammat* * *14 4 30 ina namari* *

5. *16 SAG . ME . GAR*[13] *ina aḳrabi immir* * *ina šadī (MAT)*[14] *11 30 NA-su* * *mušu 17 ina namari Sin šapliš tuāmu arku 1 ammat* * *[mušu 18 ina namari]*

6. *ina pani riš (kalab) A(ri)* $^2/_3$ *ammat . DIR AN . ZA*[15] * *mušu 20 ina namāri Sin arkat šarri* $1^1/_2$ *ammat*[16] *. DIR . AN . ZA* * *mūšu 2[2 ina namāri Sin]*

7. *eliš Kaimani* $2^1/_2$ *ammat; ana NUM DU*[17] * *22 GUD . UD ina NUM ina PA . BIL*[18] *immir* * *IX adi 22 An(u) ana ŠU KI . UŠ . A* *

8. . . . . *DIR . AN . ZA . Mulu-babar*[19] *e[liš . . .] 8 ubanu* * *mūšu 24 ina namari Sin arkat nābu ša šer'i* $1^2/_3$ *ammat*

9. . . . . *mūšu 26 [ina namāri Sin ina pāni mul ḳablū ša rīš aḳrabi] 2 ammat; ina pani Dilbat 3 ammat ana ŠU DU*[20] * *mušu 27 (?)*

10. . . . . *Dilbat 8 (?)* . . . . **[21] *KI LAM (= mahīru) še-im 48 +* $4^1/_2$ *ḲA; ŠE (IS . NI)* . . . .

11. . . . . **[22] *i-nu-šu* . . . . *GUD . UD ina PA Kaimānu ina šer'i* . . . .

Seitenrand: *[maṣṣartu ša gi-ni-e*[23] *ša ultu araḫ Tišriti adi kit araḫ Adari ša] šatti 26 KAN Aršu ša Artak-[šat-su šum-šu nabu-u]*[24].

*) Z. 1 = Z. 3 im Keiltext. **) bezw. *ilmi.*

Sp. II 749

Fragment einer Tafel, enthaltend sämtliche (astronomische und atmosphärische) Himmelserscheinungen aus dem Jahre 26 Artaxerxes' II. (= −378/7 ChA).

. . . 30 (— Mond?) . . . 2 Ellengrade 8 Zoll; stand nach Norden hin * . . . . ** Kaufpreis von . . . . Sesam *15 KA* pro Sekel . . . ** Damals (war) Venus zu Anfang des Monats (in dem Sternbild x y) . . . .

1. *Araḫ-samna* 30 der Mond im heliakischen Aufgang; 14° 30′ (= 58ᵐ) Sichtbarkeitsdauer der Sichel * nachts 1 (Okt. 27) Mars rückläufig unter *β* arietis [der Mond unter *β* arietis]
2. 2 Ellengrade 10 Zoll; der Mond (bereits) in östlicher Entfernung * nachts 10 (Nov. 5) zu Anfang der Nacht der Mond westlich von *η* piscium
3. nachts 12 (Nov. 7) war der Vollmond von einem Hofe umgeben; der Mars stand darin * 12 der König und der Sohn des Königs für das Haus (?) . . . .
4. das Land ist mit Nebel überzogen * nachts 14 (Nov. 9) (nachdem der Vollmond) 9° 30′ lang vor Sonnenuntergang sichtbar war, stand der Mond am Abend östlich von *α* tauri $^2/_3$ Ellengrade * 14. 4° 30′ nach Sonnenaufgang (ging der Mond unter)
5. 16 (Nov. 11) Jupiter im heliakischen Aufgang; im Osten 11° 30′ lang sichtbar * nachts 17 am Morgen der Mond unterhalb *β* geminorum 1 Ellengrad * nachts 19 am Morgen
6. westlich von *ε* leonis $^2/_3$ Ellengrad; Cirrusschleier * 20 (Nov. 15) am Morgen der Mond östlich von *α* leonis $1^1/_2$ Elle; Cirrusschleier * 2[2 morgens der Mond]
7. über Saturn $2^1/_2$ Ellengrad; er (Mond) stand bereits östlich (d. h. die Konjunktion war früher) * 22 (Nov. 17) Merkur am Morgen im Schützen im heliakischen Aufgang * gegen 22. Mars im westlichen (= II.) Stillstand *
8. 23 . . . . . Cirrusschleier; Jupiter ü[ber . . .] 8 Zoll * 24 (Nov. 19) am Morgen der Mond östlich von *α* virginis $1^2/_3$ Ellengrade *
9. . . . . nachts 26 (Nov. 21) [am Morgen der Mond westlich von *δ* scorpii] 2 Ellengrade; westlich von Venus 3 Ellengrade; die Konjunktion später * nachts 27 (?)
10. . . . . Venus . . . . ** Der Kaufpreis von Getreide $52^1/_4$ *KA*, von Sesam . . . .
11. . . . . ** Damals (stand) . . . . Merkur im Schützen. Saturn in der Jungfrau.

Seitenrand: [Beobachtung(en) für die Feste vom Monat *Tišri* bis zum Ende des Monats *Adâru* des] Jahres 26 Arses, dessen Artaxer[xes sein Name wird genannt].

meteorologischen Begleiterscheinungen haben die babylonischen Astronomen sorgfältig beobachtet, wie im IV. Bd. ausführlich gezeigt wird; hier nur einige keilinschriftliche Belege:

AN . BIL 20 TUR NIGIN KA-šu ana URU BAT = *ilu BIL (išati) Šamšu tarbaṣu ilmi bab-šu ana šūti pitu* = ein Feuer-Gott bezw. Feuer-Gestirn; ein Ring umgibt die Sonne; sein Tor ist gen Süden offen (R^m IV 396, Z. 31).

AN . BIL ist hier entschieden „Nebensonne". Bei andern Ringen mit Nebensonnen war die Toröffnung *ana iltāni* = „gen Norden" (z. B. SH. 157, (81-7-6) Zeile 8). Ganz entsprechend der Tatsache, daß die Nebensonnen im Ring auch fehlen können, fällt im Keilschrifttext *AN . BIL* vor *Šamšu tarbaṣu* zuweilen aus; ebenso ist des öfteren von einem Sonnenring ohne Toröffnung die Rede.

Bemerkenswert ist ferner die Erwähnung eines Mondringes mit einem Tor nach Westen in R^m IV 396, 20 *Sin tarbaṣu ilmi; bāb-šu ana amurri pitu*. *AN . BIL* fehlt bei Mondringen — ein weiteres Argument für die Bedeutung „Nebensonne".

Z. 3. [10] Man könnte versucht sein, *šarru* und *apil* (bezw. *mār*) *šarri* als *α* und *ρ* leonis aufzufassen (vgl. die Sternliste S. 29), aber die Erwähnung dieser Sterne ist hier und in diesem Zusammenhang vom astronomischen Standpunkt nicht einleuchtend; es handelt sich daher wohl um ein Ereignis am königlichen Hof, wie denn alle Tafeln der vorliegenden Art — freilich sonst immer erst Ende der Tafel — chronikartige Notizen bieten.

Z. 4. [11] Der Ausdruck *A . KAN* (= *mu (me)* „Wasser" + *dahadu* „strotzen") ist nicht etwa *urpatu* „Wolke, Gewölk", sondern „Nebel"; *A . KAN* kommt nämlich selbst in den wolkenlosen Monaten *Ābu* und *Duzu* vor und wird besonders bei Beobachtungen am Horizont erwähnt.

Z. 4. [12] Die Zahlen vor *ME* (oder *LAL?*) bedeuten Zeitgrade (1^0 = 4 Minuten) vor Sonnenuntergang, vom Mondaufgang an gerechnet (so schon Epping, Astronomisches aus Babylon).

Z. 5. [13] Der alte Name *SAG . ME . GAR* für Jupiter findet sich auch in Sp. II 901 (siehe unten), eine Tafel, die aus derselben Zeit stammt, wie das gegenwärtige Fragment; hier wie dort kommt aber auch bereits der neue Name *TE . UT* = *Mulu-babar* „der weiße Stern" zur Geltung; vgl. Z. 8. Den Namen *SAG . ME . GAR* konnte ich in keiner späteren Tafel nachweisen.

Z. 5. [14] Vielleicht ist *MAT* zum vorausgehenden *ŠI* zu ziehen und *ŠI MAT* = *napāhu innamir* = „das Aufleuchten wurde gesehen".

Z. 6. [15] *DIR . AN . ZA*, ein sehr häufig vorkommender meteorologischer Ausdruck, bedeutet sachlich einen leichten (Cirrus-)Wolkenschleier; er ist die Vorbedingung für das Zustandekommen eines Mond- oder Sonnenringes und fast immer von dem (kalten) Nordwind begleitet, gewöhnlich folgt nämlich: *ŠI DU* oder auch *ŠI ŠAR (= šāru) DU* = *iltānu (šāru) illik* „der Nordwind wehte (eigentlich ging)". Zuweilen ist der Wolkenschleier etwas dunkler und wird dann *DIR . ṢAL . AN . ZA* geschrieben (*ṢAL* = *ṣalmu*, dunkel). *DIR . AN . ZA* steht im Gegensatz zu *DIR . AN . LU*, wohl = *irpitu šamu uṣabbit* „das Gewölk bemächtigte sich des Himmels" oder *irpitu šamu itbi* „das Gewölk des Himmels erhob sich (stürmte heran)"; diese Erscheinung ist

stets entweder vom Wehen des Südwindes *(šūtu (šāru) illik)* oder des Südostwindes *(šutu u šadu (šarē) DU^{pl} (— illiku))* begleitet.

DIR . AN . ZA läßt recht wohl Beobachtungen von helleren Fixsternen zu; nicht aber *DIR . AN . LU*.

Z. 6. [16] 1 1/2 Ellengrad ist zu viel; richtiger: 1 Ellengrad.

Z. 7. [17] *ana NUM DU* — stand bereits gen Morgen (= Osten) hin; vgl. *ana SI DU* (Anm. 1) und *ana ŠU DU* (Anm. 20).

Z. 7. [18] Dies ist die einzige mir bekannte (und schon von Straßmaier erwähnte) Stelle in den astronomischen Tafeln der letzten vier Jahrhunderte v. Chr., wo *PA . BIL* an Stelle von *PA* steht; das volle (ältere) Ideogramm ist bekanntlich (Jensen): *PA . BIL . SAG*, was bei Thompson, text 272 Obv. 9 als *zi-ḳit aḳrabi* „Stachel des Skorpions" erklärt wird.

Z. 8. [19] *Mulu-babar* (Jupiter) war mit α scorpii in Konjunktion.

Z. 9. [20] *ana ŠU DU* = *ana erēbi izziz* (oder *illik*) = gen Abend (= Westen) stand er (oder war er gegangen); vgl. Anm. 1 und 17.

Z. 10. [21] Alle derartigen Tafeln haben gegen Ende eines jeden Monats Berichte über Marktpreise (Getreide, Sesam, Datteln etc.).

Z. 11. [22] Der stereotyp mit *inu-šu* „zu jener Zeit" eingeleitete Schluß bietet kurze Angaben der Planetenpositionen in den Sternbildern der Ekliptik; dieselben fanden ihre Verwertungen in den Ephemeriden II. Gattung (vgl. unten).

[23] Vgl. zu *ginē* S. 19 Anm. 1.

[24] Die Ergänzung stützt sich bezüglich der Zeitangaben auf die Tatsache, daß alle derartigen Tafeln sich über das erste oder zweite Halbjahr erstreckten und bezüglich des Königsnamens auf den vollständigen Titel der folgenden Jupitertafel Sp. II 901.

Die Rechnungsbelege für die vorstehende und mehrere der folgenden Tafeln finden sich am Schlusse des II. Teiles d. B.

Sp. II 901

Jupiter-Beobachtungen aus den Jahren 18, 19, 20 und 21 Artaxerxes' II. und Ochus 13 (= −386 bis −382 und −345).

Vorbemerkungen. Es handelt sich hier um das Fragment einer großen Tafel, die ursprünglich (dem deutlich erhaltenen Titel zufolge) Jupiterbeobachtungen vom 18. Jahr Artaxerxes' II. bis zum 13. Jahr Ochus' einschließlich, also von −386 bis −345 enthielt. Leider ist nur mehr ein Stück von der I., V. und VI. Kolumne erhalten, und von fünf Jahresberichten sind nur zwei (19 und 20 Artaxerxes) fast unversehrt. Glücklicherweise ist bei jedem Monat auch angegeben, wie viele Tage der vorausgehende zählte

Umschrift:

Col. I (oben abgebrochen).

1. *[šattu 18] Ar-šu*
2. *Nisannu 1 * Airu 1 * Simannu 30 . in*[1] *13 [ana NUM KI . UŠ . U]*
3. *Ābu 30 . 28 ana ME . E . A*[2] ** Ulūlu 30 * [Tišritu . . .]*
4. *in adī*[3] *23 ana ŠU KI . US . A*
5. ** Araḫ-samna 30 **
6. *Kislimu 1 * Ṭebītu 30 * Šabaṭu 1 * Adāru 30 11 [emid]*
7. *Adaru arku 1 . 18 ina kit nune*[1] *immir* . . . .
8. *šattu 19 * Nisannu 1 . mūšu 11 ina namāri šapliš mul maḫrū ša rīš Ku(. .)*
9. *3 ammat * Airu 30 * Simannu 1 * Dūzu 1 . in 19 [ana NUM KI . UŠ . U*
10. *[. . . mul arkū ša rīš] Ku(. .) ēmid . NU KUR * Ābu 30 * Ulūlu . . .*
11. *16 ana ME . E . A * Tišritu 30 . mušu 27 šimetan ana ŠU*
12. *ina LAL ŠU šapliš mul ḳablū*[5] *ša riš Ku(. .) 3 ammat * Araḫ-samna*
13. *in adi 14 ana ŠU KI . UŠ . A 3 ammat 8 ubānu*
14. *šapliš mul maḫrū ša rīš Ku(. .)*[6] *ana ŠU LAL . UŠ*
15. *Kislimu 1 * Ṭebitu 30 * Šabaṭu 1 * Adaru 30 . IN 28 itti*[7] *29*
16. *[SAG . ME] . GAR $1^{2}/_{3}$ ammat ina pāni GUD . UD ērub **
17. *šattu 20 * Nisann 1 * Airu 30 . 6 ina rīš mulmulli immir NUM*
18. *ina LAL ŠU * Simannu 1 . mušu 25 ina namari eliš pidni 2 ammat 6 u*[8]
19. *Dūzu 1 * Ābu 30 * Ulūlu 1 . in adī 6 ana NUM*
20. *KI . UŠ . U $1^{2}/_{3}$ ammat ina pāni šur narkabti ša iltāni ēmid*
21. *KI . UŠ . A (?) ana ŠU . LAL * Tišrītu 30 * Araḫ-samna 1 . 3 ana ME . E . A **
22. *mušu 13 šimetan ana ŠU ina LAL . ŠU eliš pidni*
23. *1 ammat 20 ubānu*[9] ** Kislimu 30 * Ṭebītu 1 . adī 1 ana erēbi ēmid*
24. *1 ammat 8 ubānu ina pāni pidni ēmid * in 10 ana NUM*[10] *LAL **
25. *Šabaṭu 30 . mušu 12 šimetan*[11] *ina NUM*[12] *ina LAL ŠU eliš pidni*
26. *$1^{2}/_{3}$ ammat * Adaru 1 * Adaru arku 30 . mušu 17 šimetan*
27. *šapliš šur narkabti ša iltāni 2 ammat 8 ubānu **

Sp. II 901

Jupiter-Beobachtungen aus den Jahren 18, 19, 20 und 21 Artaxerxes' II. und 13 Ochus' (= —386 bis —382 und —345).

(*Nisannu 1* sagt bekanntlich, daß der vorausgegangene *Adāru* 30 Tage, *Ābu* 30, daß der vorausgegangene *Duzu* 29 Tage hatte; das erleichtert die Prüfung der Daten wesentlich und gibt den Gleichungen zwischen babylonischen und julianischen Daten volle Sicherheit (vgl. die Rechnungsbelege S. 110).

Bemerkenswert ist ein *Adaru II* im 18. und 20. Jahre Artaxerxes' II. und ein *Ulūlu II* im 8. Jahre Ochus'.

Übersetzung:

1. [Jahr 18] Artaxerxes' II. (= —386/85) . . . . .
2. *Nisannu* 1 * *Airu* 1 * *Simannu* 30 am[1] 13. [erster (östlicher) Stillstand]
3. *Ābu* 30 . 28. (August 25) Opposition[2]. *Ulūlu* 30 * [*Tišritu* . . .]
4. Gegen[3] den 23. (Okt. 18) zweiter (westlicher) Stillstand
5. . . . . * *Araḫ-samna* 30 *
6. *Kislimu* 1 * *Ṭebītu* 30 * *Šabaṭu* 1 * *Adaru* 30 . 11 [heliakischer Untergang]
7. *Adāru II* 1 . am 18. am Ende der Fische[4] im heliakischen Aufgang

---

8. Jahr 19 (= —385/84) * *Nisannu* 1 . nachts 11 (Mai 1) unter α arietis
9. 3 Ellengrade * *Airu* 30 * *Simannu* 1 * *Duzu* 1 . 19 (August 6) [gegen Osten Ort des Stillstandes]
10. . . . von [α] arietis entfernt stand er still; keine Verbindung * *Ābu* 30 * *Ulūlu* . . .
11. 16 (Okt. 1) Opposition * *Tišritu* 30 . nachts 27 (Nov. 10) am Abend bei
12. rückläufiger Bewegung unter β arietis[5] 3 Ellengrade * *Araḫ-samna* . . .
13. gegen 14 (Nov. 26) gen Westen der Ort des Stillstandes: (als Jupiter) 3 Ellengrade 8 Zoll
14. unterhalb β arietis (stand)[6] hatte er noch nicht den zweiten Kehrpunkt erreicht.
15. *Kislimu* 1 * *Ṭebītu* 30 * *Šabāṭu* 1 * *Adaru* 30 . vom 28. auf[7] 29. (April 7 auf 8)
16. Jupiter $1^{2}/_{3}$ Ellengrade westlich von Merkur im heliakischen Untergang *

17. Jahr 20 (= —384/83) * *Nisannu* 1 * *Airu* 30 . 6 (Mai 13) im Anfang vom Stier heliakischer Aufgang;
18. rechtläufige Bewegung * *Simannu* 1 . nachts 25 (Juli 1) gegen Morgen über α tauri 2 Ellengrade 6 Zoll (u)[8] *
19. *Duzu* 1 * *Ābu* 30 * *Ulūlu* 1 . gegen 6 östlicher
20. Stillstand: $1^{2}/_{3}$ Ellengrad westlich von β tauri er stand still;
21. (hierauf (?)) rückläufige Bewegung . *Tišritu* 30 * *Araḫ-samnu* 1 . 3 (Nov. 4) Opposition *
22. nachts 13 (Nov. 14) am Abend bei rückläufiger Bewegung über α tauri
23. 1 Ellengrad 20 Zoll[9] * *Kislimu* 30 * *Ṭebitu* 1 . gegen 1 westlicher Stillstand
24. 1 Ellengrad 8 Zoll westlich von α tauri Stillstand * am 10. im Anfang der rechtläufigen[10] Bewegung *
25. *Šabaṭu* 30 . nachts 12 (Febr. 9) am Abend[11] bei rechtläufiger[12] Bewegung über α tauri
26. $1^{2}/_{3}$ Ellengrade * *Adaru I* * *Adaru II* 30 . nachts 17 (April 14) am Abend
27. unter β tauri 2 Ellengrade 8 Zoll *

1. *[šattu 21] Nisannu 30 . in 16 arkat narkabti ērub * Airu 1*
2. . . . . *ittu 14 itti 15 immir **
3. . . . . *eliš Kaimanu 5 ubanu * Dūzu 30 **

. . . .

(Rest abgebrochen.) . . . .

Col. V.

[šattu 8 (U-ma-su šarru)] . .

. . . .

. . . .

1. *Ulūlu II KAN 1 * Tišritu 30*
2. *ina nune emid . DIR NU KUR*
3. *Šabaṭu 30 . mušu 13* . . . .
4. *3 ammat * Adāru 1 . 4* . . .

1. *šattu 9 * Nisannu 30 . 7* . .
2. *14 KI ŠI . 12* . . . . . .
3. *adi 11(?) ana NUM LU* . .
4. . . . .
5. *Araḫ-samna 1 * Kislimu 30* .
6. *DIR NU KUR* . . . . .
7. *ina LAL ŠU* . . . . . .
8. *šattu 10*

etc.

Col. VI.

[šattu 13 (U-ma-su šarru)]

. . . .

. . . .

1. . . . *8 ubanu * Simannu 1 . mušu 25*
2. *[šimētan TE . UT] eliš mār ša arkat šarri 1/2 ammat*
3. *[Dūzu . . .] šimētan Dilbat eliš Mulu-babar* [13] *8 u*
4. . . . *šimētan An(u) eliš Mulu-babar* [13] *1 ubanu TE(?)*
5. . . *u ana NUM LU * mušu 19 šimētan GUD . UD*
6. *[šapliš] Mulu-babar* [13] *8 ubānu **

Titel:

1. *SI . GAB . A* *pl.* *ša (ilu) SAG . ME . GAR* [14]
2. *ša ultu šatti 18 KAN Ar-šu*
3. *ša Ar-tak-šat-su šarru šumu-šu*
4. *nabu-u adi ḳat šatti 13 KAN*
5. *U-ma-su ša Ar-tak-šat-su*
6. *šarru šumu-šu na-bu-u gab-ri*
7. *IM . ŠIT* *pl.* [15] *u IṢ . DA* *pl.* [16]
8. *maṣṣartu ša gi-ni-e ša* . . . . .
9. *apil-šu Gi-im-el* . . . .
10. *ŠAR(= išṭur)-ma IM . ŠIT* [17] *ana* . . .
11. *apil-šu ša Marduk-pāḳid-zēru*
12. *IṢ (DA?) Marduk* . . . . . .

. . . .

. . . .

Erklärungen zur Jupitertafel Sp. II 901.

(Kol. I.)

Z. 2. [1] *IN* ist sicher = *inu* (st. constr.); *in 13* = zur Zeit des 13. Monatstages.

Z. 3. [2] Aus dieser (wenn auch nicht ganz genau) zutreffenden Zeit der Opposition läßt sich auch sofort auf die Richtigkeit der andern Angaben schließen.

Z. 4. [3] *„in adi"* = zur Zeit gegen . . . hin; der Ausdruck kommt in unserer Tafel stets und nur beim Stillstand des Jupiter vor; letzterer erscheint dann dem Auge ein paar

1. [Jahr 21 (= —183/2)] *Nisannu* 30 . 16 (Mai 12) östlich vom „Wagen" (des Stieres) heliakischer Untergang * *Airu* 1
2. . . . . vom 14. auf 15. heliakischer Aufgang *
3. [anfangs *Nisannu* Jupiter] über Saturn 5 Zoll * *Dūzu* 30 *

. . . .

. . . .

Col. V.

[Jahr 8 des Ochus (Artaxerxes' III.) (= —350/49)]

. . . .

1. *Ulūlu II* 1 * *Tišritu* 30 . .
2. in den Fischen Stillstand. Trübe, keine Verbindung . . . .
3. *Šabāṭu* 30 . nachts 13 . . .
4. 3 Ellengrade * *Adāru* 1 . 4 .

1. Jahr 9 . *Nisannu* 30 . 7 . . .

(Der Rest enthält nur noch zwei chronologisch verwertbare Angaben, nämlich „*Araḫ-sámna* 1 * *Kislimu* 30").

Col. VI.

[Jahr 13 des Ochus (Artaxerxes' III.) (= —345/4)]

. . . .

1. . . . . 8 Zoll * *Simannu* 1 . nachts 25 (Juni 21)
2. [am Abend Jupiter] über ϱ leonis $^1/_2$ Ellengrad
3. (anfangs) */Dūzu/* am Abend Venus über Jupiter [13] 8 Zoll
4. (anfangs) */Dūzu/* am Abend Mars über Jupiter 1 Zoll . . .
5. . . . nach Osten gerückt * nachts 19 (Juli 14) am Abend Merkur
6. [unterhalb] Jupiter 8 Zoll *

Titel:

1. Erscheinungen des Jupiter [14]
2. welche vom Jahre 18 des Arses,
3. dessen Artaxerxes König sein Name
4. wird genannt, bis zum Jahr 13
5. des Ochus, dessen Artaxerxes
6. König sein Name wird genannt; getreue Abschrift
7. der Tontafeln [15] und Holz(Hand?)tafeln [16]
8. der Beobachtungen für die Festzeiten, welche X
9. der Sohn des *Gi-im-el*
10. geschrieben; die Tontafel [17] (gehört?) dem Y
11. dem Sohn des *Marduk-pakid-zēru*
12. . . . .

. . . .

. . . .

Tage ruhend; der Kehrpunkt ließ sich mit den damaligen Mitteln nicht genau fixieren; mehr hierüber im III. Teile dieses Buches.

Z. 7. [4] Die betreffenden Keilzeichen sind verwischt, aber die Annahme „*nune*" ist sicher.

Z. 12. [5] Es steht dort *kablu* „mittlerer" statt *maḫru* „erster" (womit gewöhnlich β arietis bezeichnet wird); es braucht indes kein Schreibfehler angenommen zu werden, da β arietis als Mittelstern zwischen γ und α arietis angesehen werden konnte.

Z. 14. [6] Die Schreibweise *Ku(. .)* statt *KU . MAL* wurde gewählt, weil nur die astronomische Identität beider noch nicht bewiesen scheint (vgl. S. 32).

Z.15. [7] So ist doch wohl *KI* zu lesen.
Z.18. [8] *u* ist nicht „Zehner“, sondern Abkürzung für *ubanu*, die in den älteren Texten (Mitte des sechsten bis Mitte des vierten Jahrhunderts) statt des Ideogramms *SI* zuweilen vorkommt. Genaueres hierüber im IV. Buch dieses Werkes.
Z.23. [9] Aus der Angabe „*1 ammat 20 ubanu*“ erkennt man auch ohne Rechnung, daß *1 ammat* mehr als *20 ubanu* umfaßt; die astronomische Prüfung ergibt *1 ammat* = *24 ubanu*.
Z.24. [10] Die Tafel bietet irrtümlich *ŠU* (Westen) statt *NUM* (Osten).
Z.25. [11] So ist das verwischte Zeichen sicher zu lesen.
Z.25. [12] Auch hier steht fälschlich *ŠU* statt *NUM* (vgl. Anm. 10).

(Kol. VI und Titel.)

[13] u. [14] Auch hier wird (wie in Tafel Sp. II 749) Jupiter sowohl *Mulu-babar* als auch *SAG . ME . GAR* genannt. Vgl. Anm. 13 S. 78.

Sp. II 51

Planetarische Hilfstafel für 140 SA (= –171/0 ChÄ).

Umschrift:

Vorderseite.

1. *[šattu 69 KAN Si-lu-ku] šarru * Airu 3 Mulu-babar ina Ku(. .) immir; TUR (= ṣaḫru) 12 40 NA[-su] **
2. . . . . *emid * Araḫ-samna 3 Mulu-babar ana ME . E . A * Ṭebitu EN (= adi) 1 Mulu-babar* . . . . . *[emid]*
3. *[šattu 56 KAN] Addaru arkū * šatti 57 KAN An(ti-'-uk-su) šarru * Simannu mūšu 15 ina namāri Mulu babar [šapliš mulmulli* . . . . .*]*
4. . . . . *ana ŠU ina LAL ŠU šapliš mulmulli 2²⁄₃ ammat ša šú-ut KA * Šabāṭu mūšu 2[7]* . . . .

5. *[šattu 1]32 KAN Si-(lu-ku) šarru * Nisannu 15 ereb ša Dilbat ina NUM ina Ku(. .) * TA (= ultu) 14 ašar paḫāri lā innamir **
6. *[Âbu] IX 1 immir * Ululu mūšu 7 šimetan Dilbat eliš nabu ša ser'i 1 ammat * mušu 25 šimētan [Dilbat šapliš zibānīti ša šūti]* . . . .
7. *[Ululu 2]9 šimetan Dilbat šapliš zibaniti ša iltani 3¹⁄₂ ammat * Ululu II KAN mūšu 10 šimētan Dilbat eliš mul ḳablū ša rīš aḳrabi; Dilbat*
8. *4 ubanu ana NUM LU * mušu 16 šimetan Dilbat eliš hurri 2 ammat * mūšu 25 šimētan Dilbat eliš mul MAT [ša KA . TAR . PA]* . . . .
9. *Araḫ-samna mušu 1 šimetan Dilbat šapliš ḳaran enzi 2¹⁄₂ ammat * mušu 15 šimetan Dilbat eliš mul maḫrū ša suḫur-enzu* . . . .
10. *mušu 18 šimetan Dilbat eliš mul arku ša suhur-enzu 1 ubanu; Dilbat 6 ubānu ana NUM LU * Šabaṭu 23* . . . .
11 *Dilbat ina ŠU ina kit nune erub * 30 Dilbat ina NUM ina nune immir; MAT (= ippuḫ) NUM . A 8 NA-su in 29 innamir ** . . . .

12. *šattu 94 KAN An-ti-'-uk-su šarru * Nisannu 16 GUD . UD ina NUM ina Ku(. .) erub; DIR NU KUR * Airu 19 GUD . UD ina [ŠU ina nune immir]*

Z. 7. [15] *IM. ŠIT* ist sicher eine Tontafel wie die, von der uns in Sp. II 749 ein Fragment erhalten ist; für diese Gattung von Tafeln ist ja der Titel „*maṣṣartu ša gine*" charakteristisch. Da sich dieselben stets über ein halbes Jahr erstrecken, so könnte ihr Name *mešlanu* sein (vgl. V R 42, 36 g: *IM. ŠIT* = *meš-la-nu*). Unsere Tafel enthält Auszüge aus solchen Tafeln.

Z. 7. [16] *IṢ. DA* ist wohl eine hölzerne Handtafel, die für die unmittelbare Aufzeichnung von Beobachtungen diente.

Z. 10. [17] Ob unter diesem *IM. ŠIT* die vorliegende Tafel zu verstehen ist und nicht etwa die erste der (Zeile 7) genannten Quellen? Dann wäre *IṢ* (Zeile 12) zu *IṢ. DA* zu ergänzen und würde die zweite Quelle bezeichnen. Dagegen spricht das Fehlen des Pluralzeichens, das Z. 7 sowohl hinter *IM. ŠIT* als hinter *IṢ. DA* steht.

Sp. II 51

Planetarische Hilfstafel für 140 SA (= —171/0 ChÄ).

Vorderseite.

Übersetzung:

1. [Jahr 69 SA (= —242/1): Seleukus,] König * *Airu* 3 (Mai 1) Jupiter war im Widder im heliakischen Aufgang; der junge (Planet) war $12^0\ 30'$ (= 50^m) sichtbar *
2. . . . . im (I.) Stillstand * *Araḫ-samna* 3 (Okt. 26) Jupiter in Opposition mit ⊙ * *Ṭebītu,* bis zum 1. war Jupiter im [II. Stillstand] **
3. [Jahr 56 SA (= —255/4)] *Adāru II* ** Jahr 57 (= —254/3); Antiochus, König * *Simanu* nachts 15 (Juni 25) am Morgen Jupiter [unter η in den Plejaden]
4. [*Tišritu* . . . . Jupiter] während der Rückläufigkeit unterhalb η in den Plejaden $2^2/_3$ *ammat;* nach Bericht (?) * *Šabaṭu* nachts 2[7] . . . .
5. [Jahr 1]32 SA (= —179/8); Seleukus, König * *Nisannu* 15 (April 8) heliakischer Untergang der Venus am Morgen im Widder; seit 14. keine Konjunktion beobachtet *
6. *Ābu* 1 (Juli 20) heliakischer Aufgang * *Ulūlu* nachts 7 (Aug. 25) am Abend Venus über α virginis 1 Ellengrad * nachts 25 (Sept. 12) [Venus unterhalb α librae]
7. [*Ulūlu* 2]9 abends Venus unter β librae $3^1/_2$ Ellengrade * *Ulūlu II* nachts 10 (Sept. 26) am Abend Venus über δ scorpii; Venus
8. 4 Zoll nach Osten weggerückt * nachts 16 (Okt. 2) am Abend Venus über α scorpii 2 Ellengrade * nachts 25 (Okt. 11) am Abend Venus über ϑ [Ophiuchi] . .
9. *Araḫ-samna* nachts 1 (Nov. 16) am Abend Venus unter β capri $2^1/_2$ *ammat* * nachts 15 (Nov. 30) am Abend Venus über γ capri . . . .
10. nachts 18 (Dez. 3) am Abend Venus δ capri 1 Zoll; Venus 6 Zoll nach Osten abgerückt * *Šabaṭu* 23 (März 26) . . . .
11. Venus im Westen (am Abend) im Ende der Fische im heliakischen Untergang * 30 (März 13) Venus im Osten (am Morgen) im heliakischen Aufgang; sie glänzte bis Sonnenaufgang; 8^0 (= 32^m) lang sichtbar; schon am 29. gesehen *
12. Jahr 94 SA (= —217/6); Antiochus, König * *Nisannu* 16 (April 8) Merkur am Morgen im Widder im heliakischen Untergang; neblig, keine Konjunktion * *Airu* 19 (Mai 11) Merkur [am Abend in den Zwillingen im heliakischen Aufgang]

13. 16 NA-su in 17 innamir * Simannu mušu 1 šimetan GUD . UD šapliš tuāmu maḫrū $3^1/_2$ ammat * mušu 4 [šimetan GUD . UD]
14 šapliš tuamu arku $2^1/_2$ ammat * mušu 17 šimetan GUD . UD eliš mul arku ša pulukki ša šūti 2 ubānu * Dūzu 2 [GUD . UD ina ŠU ina pulukki ērub] *

15. 26 GUD . UD ina NUM ina pulukki immir; 15 NA-su; in 25 innamir * Ābu 12 16 NA GUD . UD ina NUM . . . . . *

16. ina NUM ina rīš A(rī) ērub * Ululu II KAN 9 GUD . UD ina ŠU ina pidni (IS . DA) immir LU * 23 GUD . UD ina ŠU . . . .

17. Tišritu 12 GUD . UD ina NUM ina zibanīti $1^1/_2$ ammat arkat zibānīti ša šūti ana NUM immir * 17 NA-su; in 11 innamir * . . . . 13(?)

18. GUD . UD šapliš zibānīti ša iltani $2^2/_3$ ammat * Araḫ-samna mušu 1 ina namari GUD . UD eliš mul elū ša rīš aḳrabi . . . .
19. GUD . UD eliš ḫurri $3^1/_2$ ammat * 21 GUD . UD ina NUM ina PA erub; NU KUR * Kislimu 27 GUD . UD ina ŠU ina GU immir * . . . .

20. Ṭebitu 15 18 NA GUD . UD * in 18 GUD . UD ina ŠU ina GU erub * Šabaṭu 7 GUD . UD ina NUM ina GU 2 ammat . . . .
21. $^2/_3$ ammat ana NUM LU immir; 14 30 NA-su * Adaru 7 14 NA GUD . UD * in 10 GUD . UD ina NUM ina nūnē ērub *

22. šattu 80 KAN * Adaru arkū adi 25 Kaimānu ana ŠU KI . UŠ . A $1^1/_2$ ammat ina pāni zibbat A(rī) ēmid * šattu 81 KAN *
23. Simannu mušu 22 šimetan Kaimānu ana NUM ina LAL ŠU šapliš zibbat A(rī) 4 ammat * Dūzu 14 16 NA Kaimānu * in 18 [Kaimānu . . . ērub] *

24. Ābu 25 Kaimānu ina kit A(rī) immir; 16 30 NA-su; in 23 innamir * Ulūlu mušu 20 ina namāri Kaimānu eliš šēpi arkī ša A(rī) . . . . *

25. kislimu adi 19 Kaimanu ana NUM KI . UŠ . U; 2 ammat 8 ubānu arkat šēpi arkī ša A(rī) ēmed * Šabāṭu 16 Kaimānu ana ME . E . A
26. mušu 29 šimetan Kaimanu ana ŠU ina LAL ŠU eliš šēpi arkī ša A(rī) 14 ubānu *
27. šattu 61 KAN An(ti-'-uk-su) šarru * Tišritu in adi 13 An(u) ana NUM KI . [UŠ] . U $^2/_3$ ammat eliš mul maḫrū ša še-pi tuāmē *
28. . . . ana ŠU LAL UŠ * Araḫ-samna 26 An(u) ana ME . E . A * Kislimu 27 An(u) ina mulmulli ēmed . . . .

29. [šattu] 9[3 KAN An(ti-'-uk-su) šarru Airu] mušu 17 ina namāri An(u) šapliš mul MAT ša rikis nu-nu $3^1/_2$ ammat . . . .
30. . . . . [Anu šapliš] mul arkū ša rīš Ku(. .) 4 [ammat] . . . .

Die Rückseite der Tafel bietet lediglich Mondangaben, insbesondere Finsternisse aus dem Jahre 122 SÄ (— 189 ChÄ): auch hier handelt es sich in der Regel um Beobachtungen; nur wo die wechselseitige Stellung von Mond und Sonne, bezw. das Alt- oder Neulicht des Mondes infolge trüben

13 16^0 (= 64^m) lang sichtbar; am 17. schon gesehen * *Simannu* nachts 1 (Mai 23) am Abend Merkur unter α geminorum $3^1/_2$ *ammat* * nachts 4 [am Abend Merkur]
14. unter β geminorum $2^1/_2$ Ellengrade * nachts 17 (Juni 8) am Abend Merkur über δ cancri 2 Zoll * *Dūzu* 2 (Juni 22) [Merkur war am Abend im Krebs im heliakischen Untergang] *
15 26 Merkur am Morgen im Krebs im heliakischen Aufgang; 15^0 (= 1^h) lang sichtbar; schon 25. gesehen * *Ābu* 12 (Aug. 1) 16^0 (= 64^m) lang sichtbar * Merkur am Morgen . . . . * [Merkur] (gegen Ende *Ābu*)
16. am Morgen bei ι leonis im heliakischen Untergang * *Ulūlu II* 9 (Sept. 26) am Abend im Stier heliakischer Aufgang; (Konjunktion mit α tauri schon) vorüber * 23 (Okt. 10) Merkur im Abend (Westen) . . . .
17. *Tišrītu* 12 (Okt. 29) Merkur am Morgen in der Wage, $1^1/_2$ Ellen östlich von α librae nach oben im heliakischen Aufgang; 17^0 lang sichtbar; am 11. bereits gesehen * . . . 13 (?)
18. Merkur unter β librae $2^2/_3$ Ellengrade * *Araḫ-samna* nachts 1 (Nov. 16) am Morgen Merkur oberhalb β scorpii . . . .
19. Merkur über α scorpii $3^1/_2$ Ellengrade * 21 (Dez. 6) Merkur am Morgen im Schützen im heliakischen Untergang; keine Verbindung (mit ϑ Ophiuchi) *Kislimu* 27 (Jan. 11) Merkur am Abend im Wassermann im heliakischen Aufgang
20. *Ṭebītu* 15 (Jan. 28) Merkur 18^0 lang sichtbar * 18 Merkur am Abend im Wassermann im heliakischen Untergang * *Šabaṭu* 7 (Febr. 19) Merkur am Morgen 2 Ellen
21. $^2/_3$ Ellengrade nach Osten; heliakischer Aufgang; $14^0\,30'$ (= 58^m) lang sichtbar * *Adāru* 7 (März 19) 14^0 dauernde Sichtbarkeit des Merkur * am 10. Merkur am Morgen in den Fischen im heliakischen Untergang *

22. Jahr 80 (= −231/30) * *Adāru II*, Saturn bis zum 25. (April 12) im 2. Kehrpunkt; $1^1/_2$ Ellengrade westlich von β leonis stationär * Jahr 81 *
23. *Simannu* nachts 22 (Juli 6) am Abend Saturn auf dem Wege vom 2. zum 1. Kehrpunkt unterhalb β leonis 4 Ellen * *Dūzu* 14 (Juli 27) 16^0 Sichtbarkeit des Saturn * am 18. [Saturn . . . im heliakischen Untergang] *
24. *Ābu* 25 Saturn am Ende des Löwen im heliakischen Aufgang; $16^0\,30'$ lang sichtbar; am 23. schon gesehen * *Ulūlu* nachts 20 (Sept. 30) am Morgen Saturn über β virginis . . . . . *
25. *Kislimu*, bis zum 19. (Dez. 24) Saturn im 1. Kehrpunkt; 2 Ellengrade 8 Zoll östlich von β virginis stationär * *Šabāṭu* 16 (Febr. 22) Saturn in Opposition *
26. nachts 29 am Abend Saturn während der Rückläufigkeit über β virginis 14 Zoll *

27. Jahr 61 (= −250/49); Antiochus, König * *Tišrītu* bis 13 (Okt. 4) Mars im 1. Kehrpunkt; $^2/_3$ Ellengrade über η geminorum * . . . .
28. . . . anfangs der Rückläufigkeit * *Araḫ-samna* 26 (Nov. 16) Mars in Opposition * *Kislimu* 27 (Dez. 17) Mars im Stier im (2.) Kehrpunkt (Stillstand) . . . .

29. [Jahr] 9[3] (= −218/7) *Airu* nachts 17 (Mai 20) am Morgen Mars unter η piscium $3^1/_2$ Ellengrade * . . . .
30. . . . . [Mars unter] α arietis 4 [Ellengrade] . . . .

Wetters nicht sichtbar war, wie auch bei Finsternissen, die nicht eintrafen, wurden die Lücken der Beobachtungen durch Rechnungsergebnisse ausgefüllt; letztere sind ausdrücklich als solche kenntlich gemacht. Die Erklärung aller hierher gehörenden Einzelheiten wird im IV Buche dieses Werkes geboten.

Sp. I 178.

Fragment einer Ephemeridentafel für 104 SA (= 207 6).

Vorbemerkungen. Die Namen der Monate und alle Angaben über die gegenseitige Stellung von Mond und Sonne sind abgebrochen; dagegen ist der Randtitel mit dem Jahre 104 SA erhalten. Merkwürdigerweise befindet sich aber dieser Titel nicht am Ende von der Rückseite, sondern am Ende der Vorderseite. Möglicherweise hatte der Verfasser den Titel zweimal geschrieben (am Rande beider Tafel-

Vorderseite.

Umschrift[1]:

[Ulūlu] . . . . *Dilbat šapliš rīš A(rī) 4 ammaṭ * mūšu 17 šimētan An(u) šapliš Mul maḫru ša [suḫur-enzu] * [Dilbat] . . . . . Mul maru ša ribu šarri 8 ubānu * 27 ina namāri Dilbat šapliš zibbat kalab A(rī) 4 ammat * 28 Kai[manu . . . . immed]*

[Tišritu] . . . . *[1 (2?) GUD . UD] ina elāti ina šer'i errub * mūšu 6 ina namāri Dilbat eliš šēpu arkū ša A(rī) * mūšu 17 ina namāri Dilbat šapliš šur-ši šer'i $^2/_3$ ammati * mūšu [. . . ana namāri Dilbat eliš] nābū ša šer'i $1^1/_2$ ammat **

Rand: *meš-ḫi ša šatti 104 KAN An-ti-'-[uk-su šarru]*[2]

Rückseite.

*[Araḫ-samna] [mušu] 6 ina namari Dilbat eliš zibanīti ša šuti $^2/_3$ ammati * mūšu 10 šimetan Mulu-babar . . . . . * mušu 20 ina namari Dilbat šapliš zibaniti ša iltani 3 ammat * mūšu 29 ina namāri Dilbat šapliš (?) Mul elu ša rīš aḳrabi 2 ubānu **

*[Kislimu] [1 (2?) GUD] . UD ina erēbi ina PA inamar * 3 Kaimānu ana ME . E . A * 7 Mulu-babar ina KU(. .) emmed * 12 GUD . UD ina kīt PA errub*[3] ** mūšu 18 ina namāri Dilbat eliš Mul MAT ša KAT . AR . PA 1 ammat 4 ubanu * 22 GUD . UD ina elāti ina PA inamar **

*[Ṭebitu] [mušu] 4 šimetan Mulu-babar šapliš Mul arku ša riš Ku(. .) 4 ammat . . . * mūšu 19 šimētan An(u) šapliš Mul MAT ša riḳis nu-nu . . . * [28] 48 mūšu ana namari atalu Šamaš*[1] . . . * . . . .

Erklärungen zu Sp. I 178.

[1] Umschrift und Übersetzung beschränken sich auf die astronomisch brauchbaren Stellen.

[2] Gemeint ist Antiochus III., Sohn des Seleukus II. Kallinikos; er regierte von 224—187 v. Chr.

[3] Im Text steht irrtümlich *ŠI = inamar,* geht (heliakisch) auf.

Sp. I 178.

Fragment einer Ephemeridentafel für 104 SA (= −207/6).

seiten oder er hat die Seiten irrtümlich vertauscht. Unter der zweifellos richtigen Voraussetzung, daß das Jahr 104 SA einen *Adāru II* hatte, läßt sich aus den Positionen mit Bestimmtheit ersehen, daß die erhaltenen Reste den Monaten *Ulūlu*, *Tišritu*, *Araḫ-samna*, *Kislimu* und *Ṭebētu* angehören. Die Positionen der Planeten stimmen mit den Ergebnissen der rechnerischen Prüfung überein; letztere befindet sich auf S. 110.

Vorderseite.

Übersetzung [1]:

[Ulūlu] (1 *Ulūlu* = 28. Aug.) . . . . Venus unterhalb ε leonis 4 Ellengrade * nachts 17 (Sept. 13) am Abend Mars unterhalb γ capri * [Venus] . . . . . ρ leonis 8 Zoll * am 27. (Sept. 23) am Morgen Venus unterhalb ϑ leonis 4 Ellengrade * am 28. Saturn . . . . [stationär]

[Tišritu] (1 *Tišr.* = 27. Sept.) [Am 1. (oder 2.) Merkur] am Morgen in der Jungfrau im heliakischen Untergang * nachts 6 (Okt. 2) am Morgen Venus über β virginis * nachts 17 am Morgen Venus unterhalb γ virginis 1/2 Ellengrade * nachts [. . . am Morgen Venus über] α virginis $1^1/_2$ *ammat* *

Rand: Berechnungen für das Jahr 104 (unter der Regierung) des Königs Anti[ochus] [2]

Rückseite.

[Araḫ-samna] (1 *Araḫ-s.* = 27. Okt.) [nachts] 6 (Nov. 1) am Morgen Venus über α librae 1/2 Ellen * nachts 10 am Abend Jupiter . . . . . * nachts 20 (Nov. 15) am Morgen Venus unter β librae 3 Ellengrade * nachts 29 am Morgen Venus unterhalb (?) β scorpii 2 Zoll *

[Kislimu] (1 *Kisl.* = 25. Nov.) [am 1. (oder 2.) Mer]kur im Westen im Schützen heliakisch aufgehend * am 3. (Nov. 27) Saturn in Opposition * am 7. (Dez. 1) Jupiter im Widder stationär * am 12. Merkur im Ende des Schützen heliakisch untergehend [3] * nachts 18 (Dez. 12) am Morgen Venus über ϑ ophiuchi 1 Ellengrad 4 Zoll am 22. Merkur am Morgenhimmel im Schützen heliakisch aufgehend *

[Ṭebētu] (1 *Ṭeb.* = 25. Dez.) [nachts] 4 (Dez. 28) am Abend Jupiter unter α arietis 4 Ellengrade * nachts 19 (Jan. 12) am Abend Mars unterhalb η piscium . . . * 28 (Jan. 21) 48^0 = (192^m) vor Sonnenaufgang Sonnenfinsternis [4] . .

[4] Das Datum (28) ist teilweise zerstört; aber der erhaltene Rest zeigt klar, daß die Zahl nicht 29 sein kann; also ist 28 sicher. Die Sonnenfinsternis (bezw. Konjunktion) war am 21. Januar $8^h\ 12^m$ nach babylonischer Mitternacht, also etwa eine Stunde nach Sonnenaufgang, während der babylonische Text 48^0 (= $3^h\ 12^m$) vor Sonnenaufgang angibt; vgl. hierzu die Anm. 3 zum Text R^m IV 435 S. 94.

SH. 214 (81-6-25).

Fragment einer Ephemeridentafel für das Jahr 120 SA (= −191/90).

Vorbemerkungen. Es handelt sich hier um das rechte obere Eck einer großen Tafel. Sowohl am Fuße des Textes als auch am Rande steht deutlich die Jahreszahl 120; die Monatsnamen jedoch sind in allen Abschnitten zerstört. Gleichwohl gehören letztere fraglos den drei ersten Monaten und dem letzten an; darauf weist schon die Form der Tafel hin, und die astronomische Prüfung der Finsternisse

Umschrift [1]:

Vorderseite.

Zeile

3. *[Nisannu]* . . . . *mušu 15 2 MI DU atalu Sin*[2] *5 ubanu iššakan* *

4. . . . . *mūšu 16 šimētan An(u) eliš šur narkabti ša šūti* *

5. . . . . *mūšu . . . šimētan An(u) eliš Mul mahru-u ša še-pi tuāmē* $^2/_3$ *ammat* *

1. *[Airu]* . . . . *mūšu 7 šimētan An(u) eliš tuāmē ša ri'ū 4 āmmat* *

2. . . . . *17 Dilbat ina ŠU ina tuāmē errub* *

3. . . . . *mušu 23 šimētan GUD . UD šapliš tuamu arku* $2^1/_2$ *ammat* *

4. . . . . *28 Dilbat ina elāti ina tuāmē inamar* *

1. *[Simannu]* . . . . *24 manzazu Šamaš*[3]

Rückseite.

1. *[Adaru]* . . . . *2 mūšu ina namāri atalū Sin 5 arḫē šu LU*[4] *

2. . . . . *mušu 24 ina namāri An(u) šapliš ḳaran enzi* $2^1/_2$ *ammat* *

3. *[29] atalū Šamaš*[5] * *30 GUD . UD ina elāti ina nūnē errub* *

Titel: *[meš-ḫi ša] šatti 120 KAN An(ti'uksu)*[6] *šarru.*

Rand: *[meš-ḫi ša] šatti 120 KAN An(ti'uksu) [šarru].*

Erklärungen zu SH. 214 (81-6-25).

[1] Die Umschrift und Übersetzung des Textes beschränken sich auf die astronomisch brauchbaren Stellen.

[2] Die Finsternis fand statt am 19. April 192 v. Chr. und erreichte die Größe von 6 Zoll (Oppolzer). Die Mitte der Finsternis war $19^h\ 2^m$ nach babylonischer Mitternacht und somit – nach babylonischer Rechenweise (vgl. m. Babyl. Mondrechnung S. 76 f.) – 20^m nach babylonischem Sonnenuntergang (dem Anfangstermin des Tages). Die babylonische Ephemeridenangabe (Größe: 5 Zoll und 2^u (= 8^m) nach Sonnenuntergang) stimmt damit nahe überein.

[3] Die Länge der Sonne war damals 91°,3. Zu den Jahrespunkten der babylonischen Ephemeriden vgl. Bemerk. 1 zu R^m IV 435 S. 94.

SH. 214 (81-6-25).

Fragment einer Ephemeridentafel für das Jahr 120 SA (= −191/90).

und Planetenerscheinungen schließt vollends jeden Zweifel daran aus; sie lehrt auch, daß der letzte Monat der 12., also ein gewöhnlicher *Adar* ist; 120 SA ist also Gemeinjahr. Die Kontrollrechnungen finden sich S. 111.

Übersetzung [1]:

Vorderseite.

Zeile		
3.	*[Nisannu]* (1 *Nis.* = 5. April)	. . . . nachts 15 (April 19) 2° (= 8^m) nach Sonnenuntergang eine Mondfinsternis [2] von 5 Zoll findet statt *
4.		. . . . nachts 16 am Abend Mars über ζ tauri *
5.		. . . . nachts ... am Abend Mars über η geminorum $^2/_3$ Ellengrad *
1.	*[Airu]* (1 *Airu* = 5. Mai)	. . . . nachts 7 (Mai 11) am Abend Mars über γ geminorum 4 Ellengrade *
2.		. . . . am 17. Venus im Westen in den Zwillingen im heliakischen Untergang *
3.		. . . . nachts 23 am Abend Merkur unterhalb β geminorum $2^1/_2$ Ellengrade *
4.		. . . . 28 Venus am Morgenhimmel in den Zwillingen im heliakischen Aufgang *
1.	*[Simannu]*	. . . . am 24. (Juni 27) Solstitium [3]

Rückseite.

1.	*[Adâru]* (1 *Adar* = 24. Febr.)	. . . . 2° (= 8^m) vor Sonnenaufgang Mondfinsternis; (schon nach) 5 Monaten; dieselbe fällt wohl aus [4]
2.		. . . . nachts 24 am Morgen Mars unterhalb α capri $2^1/_2$ Ellengrade *
3.		[am 29.] (März 24) Sonnenfinsternis [5] * am 30. Merkur am Morgenhimmel in den Fischen im heliakischen Untergang *

Titel: Berechnungen für das Jahr 120, Antiochus' [6] des Königs.
Rand: „ „ „ „ „ „ „ „ .

[1] Der Sinn ist: Seit der letzten Mondfinsternis (sie war 191 Oktober 12) waren nur fünf Monate verflossen; nach einem solchen Intervall kann an sich noch gerade eine schwache Verfinsterung eintreten, in der Regel fällt sie jedoch aus; das letztere trifft denn auch in unserem Falle zu. Der babylonische Text selbst drückt das Zweifelhafte des Eintritts durch den Zusatz aus: *šu LI* = *šuatu* (?) *etetiḳ* „dieselbe geht (wohl) vorüber, fällt aus" (vgl. dazu m. Abhandl. in Zeitschr. f. Assyr. XV 186 ff.).

[5] Die Sonnenfinsternis fand statt —190 März 24 um $10^h\,48^m$ nach dem babylonischen Mittag, also etwa 5^h nach Sonnenuntergang.

[6] Antiochus III., reg. 224—187 v. Chr.

Rm IV 435.

Stand der Planeten vorausberechnet für 129 SA (= −182/81).

Vorbemerkungen. Die verwischte Jahreszahl im Titel könnte man für 60 + 29 (= 89) halten; aber die Finsternisse und Planetenpositionen stimmen nur für 100 + 29 (= 129) SA. Es ist ein Schaltjahr mit einem *Adar II*. Da außerdem für neun Monate die Namen nebst der Anzahl der Tage des jeweiligen

Vorderseite.

Umschrift:

1. *Nisannu 30 * 1 šukalul šatti*[1] * *12 GUD . UD ina ŠU ina mulmulli nāmir * mūšu 15 . . . . . . [atalū (ša) Sin]*[2]

2. . . . . . . *ina ME . E . A * 22 Dilbat in ŠU ina riš mulmulli nāmir * . . . . .*

3. *24 Mulu-babar ina mulmulli ērib * 27 MAT * 29 2 KAS . BU ana erib Šamši [atalu (ša) Šamši ana TAB]*[3] *

4. *Airu 1 * 2 GUD . UD tuame kašid * 10 An(u) mulmullu*[4] *kašid * 13 Kaimanu Ku(. .) kāšid * 14 NA * . . .*

5. *19 kakkab ḳašti*[5] *ērib * 21 GUD . UD ina ŠU ina tuame ērib * 27*[6] *MAT * 27 Mulu-babar ina mulmulli nāmir **

6. *Simannu 1 * 6 Dilbat pulukku kāšid * 13 NA * 24 GUD . UD ina NUM ina tuāme nāmir * 26 MAT*

7. *Duzu 30 * . . . Dilbat A(ru) kašid * 3*[7] *manzaz Šamši * 7 An(u) tuāmi kašid * 9 GUD . UD ina NUM ina kit tuāmē ērib **

8. *27 MAT * 27 Dilbat šer'u kāšid * 28 Mulu-babar tuāmē kašid **

9. *Ābu 1 * 11 GUD . UD ina ŠU ina kit A(rī) nāmir * 12 GUD . UD šer'u kāšid * 13 NA * 15 Kaimānu ina Ku(. .) ēmid * 23 . . . . **

10. *27 MAT * 28 An(u) pulukku kāšid **

11. *Ululu 1 * 4 GUD . UD . . .* . . . .

12. *Tišrītu 30 * 1 Mulu-babar ina tuāmē ēmid ** . . . .

(Der Rest ist zerstört.)

Rückseite (der erste Teil, *Kislimu* und *Ṭebitu* betreffend, ist abgebrochen).

1. *[Šabāṭu . .] * . . . [Mulu-]babar ina mulmulli ēmid * 13 An(u) A(rū) kāšid * 14*[8] *An(u) ana ME . E . A ** . . . .

2. *[Adāru . .] * . . . GUD . UD ina NUM ina GU ērib * 15 Dilbat GU kāšid * 15 NA * 22 Mulu-babar . . . . **

3. . . . . . . *An(u) ina A(rī) ēmid * mūšu 29 atalū (ša) Šamši 2 arḫē šu LU*[9] *

Rm IV 435.

Stand der Planeten vorausberechnet für 129 SA (−182/81).

vorausgehenden Monats deutlich erhalten sind, so lassen sich die Datengleichungen zwischen SA und ChÄ für die meisten Jahrestage mit Hilfe der Finsternisangaben sicher bestimmen (vgl. die Rechnungsbelege S. 111).

Vorderseite.

Übersetzung:

1. *Nisannu* 30 * am 1. (März 27) Äquinoktium [1] * am 12. (April 7) Merkur am Abend im Stier im heliakischen Aufgang * nachts 15 (April 10) . . . . [eine Mondfinsternis] [2]
2. (Mond mit Sonne im Horizont) in Opposition * am 22. Venus am Abend im Anfang vom Stier im heliakischen Aufgang *
3. am 24. Jupiter im Stier im heliakischen Untergang * am 27. letzte Mondsichel * am 29. (April 24) 2 *KAS.BU* (Doppelstunden) vor Sonnenuntergang [eine Sonnenfinsternis; ☉ oben befindlich] [3] *
4. *Airu* 1 * am 2. (April 27) Merkur erreicht die Zwillinge * am 10. (Mai 5) Mars erreicht den Stier [4] * am 13. Saturn erreicht den Widder * am 14. Vollmondmorgen *
5. am 19. (Mai 14) Sirius [5] im heliakischen Untergang * am 21. Merkur am Abend in den Zwillingen im heliakischen Untergang * am 27. [6] letzte Sichel * am 27. (Mai 22) Jupiter im Stier im heliakischen Untergang *
6. *Simannu* 1 * am 6. (Mai 31) Venus erreicht den Krebs * am 13. Vollmondmorgen * am 24. (Juni 18) Merkur am Morgen in den Zwillingen * am 26. letzte Sichel *
7. *Duzu* 30 * . . . Venus erreicht den Löwen * am 3. [7] Solstitium * am 7. (Juni 30) Mars erreicht die Zwillinge * am 9. Merkur am Morgen im Ende der Zwillinge im heliakischen Untergang *
8. am 27. letzte Sichel * am 27. (Juli 20) Venus erreicht die Jungfrau * am 28. Jupiter erreicht die Zwillinge *
9. *Âbu* 1 * am 11. (Aug. 3) Merkur am Abend im Ende des Löwen im heliakischen Aufgang * am 12. Merkur erreicht die Jungfrau * am 13. Vollmondmorgen * am 15. Saturn erreicht den Widder * am 23. . . . . *
10. am 27. letzte Sichel * am 28. (Aug. 20) Mars erreicht den Krebs *
11. *Ululu* 1 * am 4. (Aug. 26) Merkur . . . .
12. *Tišrîtu* 30 * am 1. (Sept. 21) Jupiter in den Zwillingen stationär (1. Kehrpunkt) * . . . .

Rückseite.

1. [*Šabâṭu . .*] * . . . Jupiter im Stier stationär (2. Kehrpunkt) * am 13. (−181 Jan. 29) Mars erreicht den Löwen (rückläufig) * am 14. [8] Mars in Opposition * . . .
2. [*Adâru . .*] * . . . Merkur am Morgen im Wassermann im heliakischen Untergang * am 15. (März 1) Vollmondmorgen * am 22. Jupiter . . . .
3. . . . . . . Mars im Löwen stationär * nachts 29 (März 15) Sonnenfinsternis 2 Monate (hintereinander); zweifelhaft [9] *

4. *Adaru arku 30 * 6 Kaimanu ina Ku(. .) erib * 7 GUD . UD ina ŠU ina Ku(. .) nāmir * 12 šukalul šatti * 15 atalū (ša) Sin šu LU*[10] *

5. *15 NA * 16 GUD . UD mulmullu kašid * 25 Dilbat nune kašid * 28 MAT *[11]

6. *Nisannu 1 * meš-ḫi ša MAT*^{plur} *ša LU . BAT*^{plur} *ša šatti [1]29 Si-lu-ku šarru **

Erklärungen zu R^{m} IV 435.

Z. 1. [1] Die Länge der Sonne war damals $2^{0}40'$; in jüngeren Tafeln ist der Fehler durch gänzliche Vernachlässigung der Präzession und obendrein durch die Annahme eines zu großen (siderischen) Jahres viel bedeutender; in den Ephemeriden aus dem Ende des 2. Jahrh. v. Chr. beträgt er 4 bis 5^{0} (vgl. Epping, Astron. aus Babyl. S. 151). Die Frage, ob die Babylonier die „Präzession" (der Äquinoktien) gekannt haben, wird im II. Buche dieses Werkes erörtert. Dort wird auch die Entstehung der Jahreseinteilung in den babylonischen Ephemeriden erklärt.

Z. 1. [2] Die Mondfinsternis war —182 April 10 und hatte eien Größe von 10,8 Zoll; die Mitte der Finsternis war $7^{h}\,16^{m}$ p. m., ihr Anfang $5^{h}\,41$ p. m.; der Mond ging also in Babylon verfinstert auf und war mit der Sonne im Horizont in Opposition — ganz übereinstimmend mit dem babylonischen Text; die Angabe über die Größe ist in letzterem leider nicht deutlich leserlich.

Z. 3. [3] Hier ist sicher von einer Sonnenfinsternis die Rede, wie schon aus dem Datum und der folgenden Zeitangabe 2 *KAS . BU* (= 4^{h}) ersichtlich ist. Die Mitte der Finsternis war —182 April 24 $17^{h}\,43^{m}$ p. m. (gemäß Oppolzers Kanon), also — unter Anwendung der babylonischen Berechnung des Sonnenuntergangs (vgl. m. Babyl. Mondr. S. 76 f.) etwa $1^{h}\,30^{m}$ vor Sonnenuntergang, somit über zwei Stunden später als nach der Angabe des babylonischen Textes. Hierbei ist jedoch wohl zu beachten, daß fast die gleiche Dissonanz sich auch bei den übrigen babylonischen Vorausberechnungen von Sonnenfinsternissen herausstellt, die zu einer Zeit eintreten, wo die Sonne über dem Horizont von Babel steht (vgl. m. Abh. Zur Erklärung der Babyl. Mondtafeln, Zeitschr. f. Assyr. XV, 104 ff.); dieser gewiß nicht zufällige Umstand deutet darauf hin, daß die babylonische Zeitangabe nicht die Mitte, sondern den Anfang der Sonnenfinsternis betrifft. Die Babylonier waren nämlich außer Stande, anzugeben, ob die Verfinsterung der über ihrem Horizont befindlichen Sonne auch wirklich in Babel gesehen werden könnte; deshalb begnügt sich der astronomische Rechner, den Beobachter durch die Bemerkung *ana TAB* (wohl „nach oben", von der Sonne gesagt) aufzufordern, um die angegebene Zeit nach der Sonne zu schauen. Dieses „*ana TAB*" steht darum weder bei der unter dem Horizont verfinsterten Sonne, noch bei Mondfinsternissen (vgl. die Beweise hierfür a. a. O.).

4. *Adāru arkû* 30 * am 6. (März 22) Saturn im Widder im heliakischen Untergang * am 7. Merkur am Abend im Widder im heliakischen Aufgang * am 12. Äquinoktium * am 15. (März 30) Mondfinsternis; zweifelhaft [10] *
5. am 15. Vollmondmorgen * am 16. Merkur erreicht den Stier * am 25. (April 9) Venus erreicht die Fische * am 28. letzte Sichel * [11]
6. *Nisannu* 1 * Berechnungen der „Eintritte" der Planeten für das Jahr [1]29 Seleukus' des Königs.

Z.4. [4] Im Text steht irrtümlich *tuāmē;* die Verwechslung ist leicht begreiflich.
Z.5. [5] *kakkab ḳašti*, der „Bogenstern", nach Eppings Berechnungen (Astron. aus Babyl. S. 150) bekanntlich der Sirius. Derselbe spielt in den jüngeren Tafeln eine ganz ähnliche Rolle, wie der *kakkab mišrē (Mul KAK . SI . DI)* in der älteren Zeit. Beiden Fixsternen wird eine Berücksichtigung geschenkt, wie sonst nur den Planeten. Sind sie nicht am Ende doch identisch? Mehr hierüber später.
Z.5. [6] Wohl besser als die (übrigens verwischte) 26.
Z.7. [7] Im Text irrtümlich 23; die Länge der Sonne am *Dûzu 3* (= Juni 26) war 91° 24′.

Rückseite.

Z.1. [8] Die Zeitangabe ist verschrieben; es soll wohl 24 heißen. Die Opposition war *Šabaṭu 27* (Februar 12); um drei Tage konnten sich die Babylonier in der Vorausbestimmung der planetarischen Haupterscheinungen, besonders bei Mars und Merkur, irren, nicht aber um zehn Tage.
Z.3. [9] Die Sonnenfinsternis war 181 März 15; Mitte der Finsternis $8^h 8^m$ p. m.; die Verfinsterung war nur eine partielle. *2 arhe* „2 Monate" bedeutet, daß zwei Monate hintereinander eine Finsternis eintreten kann; in der Tat war — 181 April 14 eine zweite partielle Finsternis. In beiden Fällen hatte der Mond eine bedeutendere Breite, die jedoch infolge günstiger Parallaxenverhältnisse gerade noch eine geringe Verfinsterung zuließ. Die Berechnung der Babylonier war nun nicht scharf genug, um eine sichere Entscheidung zu treffen; durch *2 arhe šu LU (= etiḳ)* konnten sie daher nur andeuten, daß die Finsternis für zwei aufeinander folgende Monate zweifelhaft sei (vgl. Anmerk. 4 zu SH. 214 S. 91).
Z.4. [10] Die Mondfinsternis war — 181 März 30; Mitte $21^h 37^m$ p. m.; Anfang $19^h 47^m$ p. m., also etwa $^1/_4$ Stunde vor Sonnenaufgang; die Finsternis konnte daher gerade noch gesehen werden. Die Babylonier konnten dieselbe nur als eine zweifelhafte Finsternis *(šu LU)* angeben (vgl. m. Abh. Zeitschr. f. Assyr. XV, 200 ff.).
Z.5. [11] Die Finsternis vom April 14 *(Adāru arkû 30)* ist nicht explicite verzeichnet: dies war ja implicite schon durch die Angabe vom *Adāru I 15* geschehen.

Sp. I 147.

Stand der Planeten, berechnet für 178 SA (= − 133/2).

Vorbemerkungen. Der Titel der Tafel und somit auch die Jahreszahl ist zerstört; letztere konnte jedoch mit voller Sicherheit berechnet werden. Der Umstand, daß bei acht Monaten die Anzahl

Umschrift:

Vorderseite (einige Zeilen am Anfang der Tafel sind zerstört).

1. *[Airu] . . . . 21 GUD . UD ina NUM pidnu ērib*

2. *[Simannu] . . . Mulu-babar ina tuāmē . Dilbat ina mulmulli . Kaimānu ina PA * 1 Kaimānu ana ME . E . A 4 Mulu-babar . . . .*
3. *. . . GUD . UD ina ŠU ina kit tuame nāmir * 13 GUD . UD pulukku MAT . GIR (= kasid) * 15 NA * 16 An(u) . . . .*
4. *. . . Mulu-babar ina rīš pulukki ērib * 25 Dilbat tuāmē kāšid * 27 MAT **

5. *[Dūzu 3]0 Dilbat u An(u) ina tuāmē . GUD . UD ina pulukki . Kaimānu ina PA * 4 GUD . UD A(ru) kašid * 5 manzaz Šamši*[1]
6. *Dilbat pulukku kašid * 22 Mulu-babar ina pulukki namir * 26 kakkab ḳašti*[2] *namir * 27 MAT **
7. *[Ā]bu 1 Mulu-babar u Dilbat ina pulukki . Kaimānu ina PA . An(u) ina tuāmē * 3 An(u) pulukku kašid * 5 . . . .*
8. *15 Dilbat A(rū) kāšid * 15 NA * 20 GUD . UD ina NUM ina A(rī) nāmir * 27 MAT * 28 . . . .*
9. *ME . NUM . A atalū (ša) Šamši ana TAB*[3] **
10. *Ululu 30 Mulu-babar u An(u) ina pulukki . Dilbat u GUD . UD ina A(ri) * Kaimānu ina PA * 9 Dilbat šer'u kāšid * . . . .*
11. *Dilbat ina NUM ina šer'i ērib * 12 GUD . UD ina NUM ina A(rī) ērib * mušu 15 1 KAS . BU MI . DU*

12. *atalū (ša) Sin ŠAL-šu SI . MAR (= iltānu-amurrū) iššakan*[4] ** 15 NA * 24 An(u) A(rū) kāšid * 27 MAT **
13. *Tišrītu 1 Mulu-babar ina pulukki . Kaimānu ina PA . An(u) ina A(rī) * 8 šuḳalul šatti*[5] ** 15 NA * 27 MAT **

Rückseite.

14. *Araḫ-samna 30 Mulu-babar ina pulukki . Kaimānu ina PA . An(u) ina A(ri) * 6 GUD . UD ina ŠU ina aḳrabi nāmir * 12 [GUD . UD]*
15. *PA kašid * 17 (18?) . . . An(u) šer'u kašid * 20 Mulu-babar ina kit pulukki ēmid * 23 GUD . UD*
16. *ina rīš PA ērib * 25 Dilbat ina ŠU [ina PA] nāmir * 26 Kaimānu ina PA ērib * 27 MAT*

17. *Kislimu 1 Mulu-babar ina pulukki * Dilbat ina [PA] * . . . .*
18. *17 Dilbat GU kašid * . . . .*
19. *Ṭebitu 30 Mulu-babar ina pulukki * Dilbat . . . .*

Sp. I 147.

Stand der Planeten, berechnet für 178 SA (= —133/2).

der Tage angegeben ist und außerdem drei Finsternisse vorkommen, ermöglichte auch eine sichere Datierung (vgl. S. 112). Chronologisch wichtig ist der Nachweis eines *II. Adar* für das J. 178 SA (= 114 AA

Übersetzung:

Vorderseite.

1. *[Airu]* . . . . 21 (Mai 15) Merkur am Morgen mit dem Aldebaran im heliakischen Untergang . . . .
2. *[Simannu]* . . . Jupiter in den Zwillingen . Venus im Stier . Saturn im Schützen * 1 (Mai 24) Saturn in Opposition * 4 Jupiter . . . .
3. . . . Merkur am Abend (im Westen) am Ende der Zwillinge heliakisch aufgehend * 13 (Juni 5) Merkur erreicht den Krebs * 15 Vollmondmorgen * 16 Mars . .
4. . . . Jupiter im Anfang des Krebses heliakisch untergehend * 25 Venus erreicht die Zwillinge * 27 Altlicht des Mondes (= letzte Sichel) *
5. [*Dûzu* 3]0 Venus und Mars in den Zwillingen; Merkur im Krebs . Saturn im Schützen 4 (Juni 25) Merkur erreicht den Löwen * 5 Solstitium [1] *
6. Venus erreicht den Krebs * 22 (Juli 13) Jupiter im Krebs heliakisch aufgehend * 26 Sirius [2] heliakisch aufgehend * 27 Altlicht des Mondes
7. *[Â]bu* 1 Jupiter und Venus im Krebs; Saturn im Schützen; Mars in den Zwillingen * 3 (Juli 24) Mars erreicht den Krebs * 5 . . . .
8. 15 (Aug. 5) Venus erreicht den Löwen * 15 Vollmondmorgen * 20 Merkur am Morgen im Löwen im heliakischen Aufgang * 27 Altlicht * 28 (Aug. 18) . . . .
9. nach Sonnenaufgang Verfinsterung der Sonne, möglicherweise sichtbar [3] *
10. *Ulûlu* 30 Jupiter und Mars im Krebs . Venus und Merkur im Löwen . Saturn im Schützen * 9 (Aug. 28) Venus erreicht die Jungfrau * . . . .
11. Venus am Morgen in der Jungfrau im heliakischen Untergang * 12 Merkur am Morgen im Löwen im heliakischen Untergang * nachts 15 (Sept. 3) 2 Stunden nach Sonnenuntergang
12. eine Mondfinsternis; ihre Ausdehnung (?) nord-westlich; (in Bab.) sichtbar [4] * 15 Vollmondmorgen * 24 Mars erreicht den Löwen * 27 Altlicht *
13. *Tišritu* 1 Jupiter im Krebs . Saturn im Schützen . Mars im Löwen * 8 (Sept. 26) Äquinoktium [5] * 15 Vollmondmorgen * 27 Altlicht *

Rückseite.

14. *Araḫ-samna* 30 Jupiter im Krebs . Saturn im Schützen . Mars im Löwen * 6 (Okt. 23) Merkur am Abend im Skorpion heliakisch aufgehend * 12 [Merkur]
15. erreicht den Schützen * 17 (18?) . . . Mars erreicht die Jungfrau * 20 (Nov. 6) Jupiter am Ende vom Krebs stationär * 23 Merkur
16. im Anfang vom Schützen im heliakischen Untergang * 25 Venus am Abend [im Schützen] im heliakischen Aufgang * 26 Saturn im Schützen im heliakischen Untergang * 27 Altlicht *
17. *Kislimu* 1 Jupiter im Krebs . Venus im [Schützen] *
18. 17 (Dez. 3) Venus erreicht den Wassermann * . . . .
19. *Ṭebîtu* 30 Jupiter im Krebs . Venus . . . .

20. *12 manzaz Šamši*[6] * *14 NA* * . . . .

21. *20 GUD . UD ina NUM* . . . .

22. *[Šabāṭu] 1 Mulu-babar ina pulukki* * *Dilbat* . . . . . . * . . . . * . . . *ēmid* * *5 An(u) šer'u [kāšid]* *

23. . . . . *21 GUD . UD ina ŠU ina rēš nūnē [nāmir]*

24. . . . . *[29] . . . 28 (?) ana erēb Šamši atalū (ša) Šamši ana TAB*[7] * *29 Dilbat Ku(. .) kāšid* *

25. *[Adāru (maḫrū)] . . . Mulu-babar ina pulukki . Dilbat ina Ku(. .) . GUD . UD ina nūnē . Kaimanu ina PA . An(u) ina šer'i* * *14 NA* * *18 GUD . UD ina ŠU* . . . . . . *

26. *19 Mulu-babar ina pulukki ēmid* * *22 An(u) ana ME . E . A* * *26 Dilbat mulmullu kašid* * *27 MAT* *

27. *[Adaru arku] . . [Mulu-babar ina puluk]ki . Dilbat ina mulmulli . Kaimanu ina PA . An(u) ina šer'i* * *14 NA* * *17 šuḳalul šatti*[8] *

28. . . . . * *21 Dilbat tuāmē kāšid* * *22 GUD . UD Ku(. .) kāšid* *

Der Rest (mit Titel und Jahreszahl) ist zerstört.

Erklärungen zu Sp. I 147.

Z. 5. [1] Die Länge der Sonne betrug 91°,8; bezüglich der babylonischen Jahrespunkte vgl. S. 94 Bemerk. 1.

Z. 6. [2] *kakkab ḳašti* = Sirius, vgl. S. 95 Bemerk. 4.

Z. 9. [3] Die Sonnenfinsternis war -133 August 18; die Konjunktion $20^h 30^m$ p. m., die Sonne war also zur Zeit der Verfinsterung über dem babylonischen Horizont. Unsere Tafel bezeugt das nämliche auf zweifache Weise: 1. durch (. . . . .) *ME . NUM . A* = (so und so viel Zeit) nach Sonnenaufgang und 2. durch *ana TAB*; vgl. S. 94 Bemerk. 3. Die F. war in Babel unsichtbar.

Z. 12. [4] Die Mondfinsternis fand statt 133 September 3; Mitte der F. $9^h 21^m$ p. m.; Anfang $8^h 52^m$ p. m.; Größe 3,2 Zoll; in Babel vollständig sichtbar. — Unser Text gibt an: 2 Stunden nach Sonnenuntergang d. i. (nach babylonischer Rechenweise) etwa 9^h p. m. (Anfang oder Mitte?); *SAL-šu* sicher nicht = *šal-šu* „der dritte“ (sc. *ubanu*, Zoll bezw. Teil), sondern wohl = *tarpašu* (Ausdehnung sc. des Schattens). Bemerkens-

20. 12 (Dez. 27) Solstitium [6] * 14 Vollmondmorgen * . . . .
21. 20 (Jan. 4) Merkur am Morgen . . . .
22. *[Šabāṭu]* 1 Jupiter im Krebs . Venus . . . . . * . . . . stationär * 5 (Jan. 19) Mars [erreicht] die Jungfrau *
23. . . . . 21 (Febr. 4) Merkur am Abend im Anfang der Fische [im heliakischen Aufgang]
24. . . . . [29] . . . 28^{0} (= 112^{m}) vor Sonnenuntergang Sonnenfinsternis; möglicherweise sichtbar [7] * 29 (Febr. 12) Venus erreicht den Widder *
25. *[Adāru I]* . . Jupiter im Krebs . Venus im Widder . Merkur in den Fischen . Saturn im Schützen . Mars in der Jungfrau * 14 Vollmondmorgen * 18 (März 2) Merkur am Abend . . . . . . *
26. 19 Jupiter im Krebs stationär * 22 (März 6) Mars in Opposition * 26 Venus erreicht den Stier * 27 Altlicht *
27. *[Adāru II]* . . [Jupiter im Kre]bs . Venus im Stier . Saturn im Schützen . Mars in der Jungfrau * 14 (März 27) Vollmondmorgen * 17 Äquinoktium [8] *
28. . . . . * 21 (April 3) Venus erreicht die Zwillinge * 22 Merkur erreicht den Widder * . . . .

wert ist übrigens der Umstand, daß *SAL-šu* — wie es scheint — nur bei totalen Mond- und Sonnenfinsternissen vorkommt und daher vielleicht gerade die Totalität bezeichnet. Ein entscheidendes Urteil hierüber werden die Untersuchungen des IV. Buches ermöglichen.

Z.13. [5] Die Länge der Sonne war 179^{0},3.

Z.20. [6] Die Länge der Sonne war 271^{0},7.

Z.24. [7] Die Sonnenfinsternis fand statt —132 Februar 13; Mitte der F. $1^{h}\,49^{m}$ p. m.; ringförmig; in Babel sichtbar (9,8 Zoll); die Zahl der Tageszeitangabe des Keiltextes ist teilweise verwischt; sicher ist nur „vor Sonnenuntergang“; der Wert 28^{0} — $1^{h}\,52^{m}$ (vor Sonnenuntergang) ist gewiß zu niedrig, zumal die babylonischen Zeitangaben bei allen derartigen Sonnenfinsternissen sich auf den Beginn der F. bezieht (vgl. S. 94 Bemerk. 3). Man beachte die Datengleichung: 178 SA *Šabaṭu* 30 (nicht 29!) = —132 Febr. 13 (mit Rücksicht auf den Sonnenuntergang als babylonischer Tagesanfang).

Z.27. [8] Die Länge der Sonne betrug 4^{0},5.

Sp. II 250 + 353.

Ephemeridentafel für das Jahr 194 SA = 130 AA (= — 117 16).

Vorbemerkungen. Die Zusammengehörigkeit der beiden Fragmente ist außer Zweifel. In Sp. II 250 sind der Fußrand mit dem Jahr d. SA und AA und einige Monatsnamen, in Sp. II 353 die gleichen Jahreszahlen im Seitenrandtitel erhalten; die Monatsnamen dagegen sind in diesem Fragment völlig zerstört. Der erste Teil desselben schließt an die Abteilung Airu von Sp. II 250 an; damit ist auch die Zugehörigkeit der folgenden zwei Abteilungen von Sp. II 353 zum Simannu und Duzu (wovon in Sp. II 250 nichts mehr

Vorderseite.

Umschrift:

Zeile — Ina a-mat Bel u Belit-ia purussu.

1. Nisannu 30 20 1 TAB[1] * 1 šuḳalulu šatti[2] * mušu 12 šimētan Kaimanu elat
[tuāmē ša ri'ū] . * . . . mūšu 14 . . . .
2. 13 6 10 ŠU * atalū Sin ša LU[3] * 16 Mulu-babar ana ME . E . A *
3. 14 12 20 LAL * 28 51 LAL ana erīb Šamši atalū Šamaš[4] * . . . .
4. 14 43 NA * 15 1 40 MI * 27 11 . . . [MAT] *
5. Airu 30 16 * mūšu 1 šimētan GUD . UD šapliš šur narkabti ša iltāni *
mušu 2 ina namari Dilbat šapliš [Mul MAT]
6. 14 6 40 ŠU * ša rikis nu-nu 4 ammat * mušu 3 [šimētan GUD] . UD
eliš šur narkabti ša šūti $1^1/_2$ ammat *
7. 15 8 LAL * mūšu 8 ina namāri Dilbat šapliš Mul maḫrū ša rīš Ku[. .]
. . . . * mūšu 9 šimētan GUD . UD eliš Mul maḫrū
8. 15 1 20 NA * ša še-pi tuame 1 ammat * [mūšu 10 šimetan] GUD . UD
eliš Mul arkū ša še-pi tuame 1 ammatu 4 ubānu *
9. 16 6 MI * mūšu 12 ina namāri Dil[bat] šapliš [Mul arku ša rīš Ku[. .]
. . . . * mūšu 13 šimētan Mulu-babar
10. 27 8 10 MAT * šapliš zibānīti ša [iltāni] . . . * . . . .
11. 17 . . . .

12. [Simannu . . . . . . GUD . UD ina ŠU ina] tuāmē errub * 5 Kaimānu . .
13. . . . . . . ina namari Dilbat šapliš pidni 2 ammat * mušu 19 . .
. . . .
14. . . . . . . 20 Mulu-babar ina namāri immed * mūšu 22 . . . .
15. . . . . . . 6 ammat * mūšu 30 ina namāri Dilbat eliš Mul maḫrū
16. . . . . . . ša še-pi tuame[5] 8 ubanu . . . .

17. [Duzu][6] . . . . . . ša šir'u 1 ammat . ina namari Dilbat eliš . . . . .
18. . . . . . . * mušu 5 ina namari Dilbat eliš tuame ša ri'u 3 ammat *
19. . . . . . . * 13 Kaimānu ina tuame inamar * . . . .

Sp. II 250 + 353.

Ephemeridentafel für das Jahr 194 SA = 130 AA (— 117 116).

erhalten ist gesichert. Die Rückseite von Sp. II 353 bietet die rechts liegenden Teile der Monate *Ṭebitu*, *Sabāṭu* und *Adaru I* und noch einen kleinen Rest von *Adāru II*. Die Rückseite von Sp. II 250 enthält noch den Anfang der Abteilung von *Adāru I* und einen beträchtlichen Teil von *Adāru II*. Obwohl der Name des letzteren abgebrochen ist, so ist er doch nach Ausweis der Planetenpositionen (S. 112) außer Frage.

Übersetzung (der Planetenangaben):

Zeile — Im Auftrage des Bel und der Beltis, meiner (Herrin), eine Entscheidung.

1. *Nisannu 30 20 1 TAB*[1] * 1 Äquinoktium[2] * nachts 12 (April 9) am Abend Saturn über [γ geminorum . nachts] 14 (April 11)
2. *13 6 10 ŠU* * Mondfinsternis, die nicht sichtbar[3] * 16 Jupiter in Opposition * . . . .
3. *14 12 20 LAL* * 28 (April 26) 51" (= 204^{m}) vor Sonnenuntergang Sonnenfinsternis[4] * . . . .
4. *14 43 NA* * 15 1 40 *MI* * 27 11 . . . *[MAT]* *
5. *Airu 30 16* * nachts 1 (April 27) am Abend Merkur unter β tauri * nachts 2 am Morgen Venus unter
6. *14 6 40 ŠU* * η piscium 4 Ellengrade * nachts 3 [am Abend Mer]kur über ζ tauri $1^1/_2$ Ellengrad *
7. *15 8 LAL* * nachts 8 (Mai 4) am Morgen Venus unter β arietis . . . . * nachts 9 (Mai 5) am Abend Merkur über
8. *15 1 20 NA* * η geminorum 1 Ellengrad * [nachts 10 am Abend] Merkur über μ geminorum 1 Ellengrad 4 Zoll *
9. *16 6 MI* * nachts 12 (Mai 8) am Morgen Venus unter [α arietis] . . . . * nachts 13 am Abend Jupiter
10. *27 8 10 MAT* * unterhalb β librae . . . * . . . .
11. 17 . . . .

12. *[Simannu* . . . . . . Merkur geht im Westen in] den Zwillingen unter * 5 Saturn . . . .
13. . . . . . . [gegen den 12.] am Morgen Venus unterhalb α tauri 2 Ellengrade * nachts 19 . . . .
14. . . . . . . 20 (Juni 15) Jupiter im Kehrpunkt * nachts 22 . . .
15. . . . . . . 6 Ellengrade * nachts 30 (Juni 25) am Morgen Venus über
16. . . . . . . η[5] geminorum 8 Zoll . . . .

17. *[Dūzu]*[6] . . . . . . der Jungfrau 1 Ellengrad * am Morgen Venus über .
18. . . . . . . * nachts 5 (Juni 30) am Morgen Venus unter γ geminorum 3 Ellengrade * . . . .
19. . . . . . . * 13 (Juli 8) Saturn in den Zwillingen im heliakischen Aufgang * . . . .

20. . . . . * *17 ina namāri Dilbat šapliš tuāmu arkū 3 ammat* * .

21. */Âbu/* . . . . * */1/3 GUD . UD ina NAMi na A(ri) inamar* * . .

Der Rest der Vorderseite (*Abu* und *Ulul*u) ist zerstört.)

Rückseite (*Tišritu, Araḫ-samna, Kislimu* und der größte Teil vom *Ṭebitu* zerstört).

Zeile

1. */Ṭebitu/* . . . . *1²/₃ ammat* * *20 GUD . UD ina ŠU ina GU errub* *

2. . . . . * *26 17 50 MAT* *

3. */Šabāṭu/* . . . . . *šimetan Kaimānu šapliš tuamu maḫru 4 ammat* * *mušu 24*

4. . . . . *enzu ¹/₂ ammat* * *mūšu 26 ina namari GUD . UD*

5. . . . . * *mušu 28 šimētan Dilbat šapliš Mul MAT*

6. . . . . *MAT* ‖ ⁷ *ša rikis nu-nu 2¹/₂ ammat* *

7. *[Adāru]* . . . . * *[Dilbat šapliš Mul maḫrū ša] rīš Ku[. . .] 3¹/₂ ammat*
* *8 An(u) ina kit nune errub* *

8. . . . . * */Dilbat šapliš Mul arkū ša/ riš Ku/. . ./ 4¹/₂ ammat*
* *10 Kaimānu ina tuāmē emmed* *

9. . . . . *25 šimetan Dilbat šapliš Mulmullu 1¹/₂ ammat* *

10. *14 8 40 NA* * . *29 54 MI . DU* *atalû (ša) Šamši* `

11. .. *10 UŠ MI* * *27 . . . MAT* * *5 arḫē šu LU* *

12. */Adāru II/ 1 24 50 TAB* * *ina 30 ŠU 8* . . . . *šimētan Kaimānu*

13. .. *6 50 ŠU* * *šapliš tuāmu maḫru* . . . * . . . . *[14* . . .
atalu S/in ša LU ⁹ . . . .

14. *13 11 20 LAL* * *mušu 15 šimētan Dilbat šapliš šur narkabti ša iltāni*
. . . * . . . . . * */Dilbat/* . . . .

15. *13 13 NA* * *eliš šur narkabti ša šūti 1¹/₂ ammat* * . . . . . .

16. *14 1 40 MI* * *šimētan Dilbat eliš Mul maḫrū ša še-pi /tuāmē/* . . . *

17. *27 11 MAT* * *eliš Mul arku ša še-pi tuāme 1¹/₂ /ammat/* * . . .

18. *Nisannu 30 21 50 TAB* * *meš-ḫi ša šatti 130 KAN*

Fußrandtitel: *meš-ḫi ša šatti 130 KAN ša ši-i šattu 19/4] KAN*

Seitenrandtitel: */meš-ḫi ša/ šatti 130 KAN ša ši-i šattu 194 KAN Ar-/ša-ka-a šarru].*

20. . . . . * 17 (Juli 12) am Morgen Venus unter β geminorum 3 Ellengrade * . . . .

21. [*Ābu*] . . . . * [1]3 Merkur am Morgen im Löwen im heliakischen Aufgang * . . . .

(Rest zerstört.)

Rückseite (etwa die erste Hälfte zerstört).

Zeile

1. [*Ṭebitu*] . . . . $1^{2}/_{3}$ Ellengrad * 20 (Jan. 8) Merkur am Abend im Wassermann im heliakischen Untergang *

2 . . . . * 26 (Jan. 14) 17° 50′ lang das Altlicht sichtbar *

3. [*Šabāṭu*] . . . . . * (gegen 20. = Febr. 7) am Abend Saturn unterhalb α geminorum 4 Ellengrade * nachts 24

4. . . . . Steinbock $^{1}/_{2}$ Ellengrad * nachts 26 (Febr. 13) am Morgen Merkur (bei δ capri)

5. . . . . * nachts 28 am Abend Venus unterhalb η pis-

6. . . . . Altlicht * || [7] cium $2^{1}/_{2}$ Ellengrade *

7. [*Adāru*] . . . . [Venus unterhalb β] arietis $3^{1}/_{2}$ Ellengrade * 8 (Febr. 24) Mars in den Fischen im heliakischen Untergang *

8. . . . . [Venus unterhalb α] arietis $4^{1}/_{2}$ Ellengrade * 10 Saturn in den Zwillingen im Kehrpunkt *

9. . . . . 25 (März 12) am Abend Venus unter η in den Plejaden $1^{1}/_{2}$ Ellengrade *

10. *14 8 40 NA* * . 29 54° nach Sonnenuntergang Sonnenfinsternis *

11. .. *10 UŠ MI* * *27 ... MAT* * (seit der letzten Finsternis) 5 Monate verflossen; zweifelhaft *

12. [*Adaru II*] *1 24 50 TAB* * . . . . * ... am Abend Saturn

13. .. *6 50 ŠU* * unterhalb α geminorum ... * . . . . . . [14 ... Verfinsterung] des Mondes; unsichtbar [9] . .

14. *13 11 20 LAL* * nachts 15 (März 31) am Abend Venus unterhalb β tauri ... * . . . . [Venus]

15. *13 13 NA* * über ζ tauri $1^{1}/_{2}$ ammat * . . . . (gegen 25. (April 10) Venus) . . . .

16. *14 1 40 MI* * am Abend über η geminorum * . . . . (gegen 27. (April 12) Venus) ... * . . . . .

17. *27 11 MAT* * über μ geminorum $1^{1}/_{2}$ [Ellengrade] * . . . . . .

18. *Nisannu* *30 21 50 TAB* * Berechnungen für das Jahr 130 (AA).

Fußrandtitel: Berechnungen für das Jahr 130, das gleich ist dem Jahre 19[4].

Seitenrandtitel: [Berechnungen] für das Jahr 130, das gleich ist dem Jahre 194, Ar[saces' des Königs].

Erklärungen zu Sp. II 250 + 353.

Z. 1. [1] Die erste Zahlengruppe, die bei *Nisannu, Airu* und *Adaru arku* noch erhalten ist, betrifft ausschließlich Mondangaben z. Z. des Neulichts, des Vollmonds und des Altlichts.

Die Bedeutung von *Nisannu 30, Adāru arkū 1* etc. ist schon früher (S. 80) erklärt. Auch bei allen folgenden ersten Zahlen handelt es sich um das Datum. Die zweiten Zahlen (bei *Nisan:* 20, 6, 12, 43, 1, 11) bedeuten Zeitgrade *(UŠ)*; 1 *UŠ* = 4 unserer Minuten. In allen Tafeln der vorliegenden Art wird dies merkwürdigerweise gerade bei der Zahl 10 auch ausdrücklich angegeben (vgl. *Adaru* Z. 5: „... *10 UŠ*"). Die dritten Zahlen (bei *Nisan:* 1, 10, 20 etc.) stellen Sexagesimalteile eines *UŠ* vor.

Nisannu 30 20 1 TAB = am *1. Nisan,* der zugleich der 30. Tag des vorausgehenden *Adar* ist — *Adar* hat also in diesem Fall 29 Tage — verstreichen vom Untergang des obersten Sonnenrandes bis zum Untergang der Mondsichel (des Neulichts) $20^0\ 1'$ ($= 1^h\ 24^m$).

TAB zeigt an, daß der Mond bereits „hoch" stehen (d. h. eine große Elongation haben) wird. Beweis dafür ist die Tatsache, daß *TAB* bei Werten unter 20^0 fast niemals vorkommt; so bei *Airu* in unserer Tafel; in Hunderten von Fällen fand ich *TAB* nur einmal bei 16^0.

13 6 10 ŠU = am 13. (morgens) verstreichen vom Untertauchen des obersten Mondrandes bis zum Auftauchen des obersten Sonnenrandes $6^0\ 10'$ ($= 24^m\ 40^s$).

14 8 LAL = am 14. (abends) verstreichen vom Erscheinen des obersten Mondrandes bis zum Verschwinden des obersten Sonnenrandes 8^0 ($= 32^m$).

14 43 NA = am 14. (morgens) verstreichen vom Aufgang des obersten Sonnenrandes bis zum Untergang des obersten Mondrandes $43'$ ($= 2^m\ 52^s$).

15 1 40 MI = am 15. (abends) verstreichen vom Untertauchen des obersten Sonnenrandes bis zum Auftauchen des obersten Mondrandes $1^0\ 40'$ ($= 6^m\ 40^s$).

27 11 [MAT] — am 27. (morgens) verstreichen vom Erscheinen der Mondsichel (des Altlichts) bis zum Aufgang des obersten Sonnenrandes 11^0 ..′ ($= 44^m$ ..). (Vergleiche hierzu die Kambysestafel S. 65.)

R^m IV 356.

Stand der Planeten, vorausberechnet für 301 SA (= —10 9 ChA).

Vorbemerkungen. Die Jahreszahl ist mit dem Titel vollständig zerstört, läßt sich aber aus den Positionen mit absoluter Sicherheit feststellen. Glücklicherweise sind alle Monatsnamen nebst der folgenden Zahl 30 oder 1 erhalten; hieraus ersieht man nämlich (wie bereits erklärt), wie viele Tage der vorausgehende Monat zählt; so bedeutet *Nisannu* 30, daß der 1. *Nisan* der 30. Tag des vorausgegangenen

Umschrift:

Rand: *ina a-mat Bel u Belit-ia purussû*

Vorderseite.

1. *Nisannu 30 Mulu-babar ina akrabi . Dilbat ina nûne . GUD . UD u TE* . . . *
*Anu ina pulukki * 15 NA **
2. *20 GUD . UD ina ŠU ina mulmullu eribu ** (Rest unklar) . . . *27 [Mulu-babar] PA kašid **

Z.1. [2] Am *Nisan 1* (März 29) betrug die Länge der Sonne 5° 15 ; das Äquinoktium war also schon fünf Tage zuvor.
Z.2. [3] Die Mitte der Mondfinsternis vom *Nisan 14* fand statt 117 April 11 $22^h 17^m$ p. m., also in Babel unsichtbar.
Z.3. [4] Die Mitte der Sonnenfinsternis vom *Nisan 28* fand statt - 117 April 26 $4^h 44$ p. m., oder da die Sonne nach babylonischem Rechenschema um $6^h 40^m$ unterging $1^h 56^m$ vor Sonnenuntergang. Der babylonische Text bietet 51° ($3^h 24$) vor Sonnenuntergang; dieser Zeitpunkt liegt also $1^1/_2$ Stunden früher und bezieht sich - wie bei den vorausberechneten Sonnenfinsternissen immer auf den Anfang der Finsternis (vgl. Bemerk. 3 S. 94).
Z.16. [5] Statt *mul mahru ša še-pi tuame* (η geminorum) stünde besser *mul arku ša še-pi tuāmē* (μ geminorum).
Z.17. [6] Vielleicht läßt sich das julianische Datum, welches dem *1. Siman* oder *1 Duzu* entspricht, noch um 1^d verschieben.

Rückseite.

Z.6. [7] Beachte, daß die Fortsetzung der dritten Zeile der Abteilung *Šabaṭu* bei dem (im Keiltext fehlenden) Trenner || beginnt.
Z.10. [8] Die Sonnenfinsternis (bezw. Konjunktion) vom *29. Adar* fand statt 116 März 16 $13^h 39^m$ p. m., also - da der Sonnenuntergang nach babylonischem Schema $5^h 25^m$ p. m. war — $8^h 14^m$ nach babylonischem Sonnenuntergang. Der babylonische Text bietet 54° (= $3^h 36^m$) nach Sonnenuntergang; dieser Zeitpunkt liegt also um $4^h 38^m$ zurück. Das stimmt ganz zu den übrigen von mir (Zeitschr. f. Assyr. XV, 200 ff.) untersuchten Finsternissen derselben Klasse (die durch den Zusatz *5 arḫ šu LU* (- seit der letzten gleichnamigen Finsternis sind „5 Monate" verflossen; Eintritt zweifelhaft) charakterisiert ist). In der Tat war auch in unserem Falle fünf Monate zuvor (117 Okt. 20) eine Sonnenfinsternis (vgl. Bemerk. 4 S. 91): diese war ringförmig, die vom 16. März aber nur ganz unbedeutend.
Z.13. [9] Die Mondfinsternis vom [14.] *Adar II* fand statt — 116 März 30 $22^h 37^m$ p. m., war also in Babel — übereinstimmend mit dem babylonischen Bericht -- unsichtbar.

Rm IV 356.

Stand der Planeten, vorausberechnet für 301 SA (= -10 9 ChA).

Adāru arku ist, dieser somit 29 Tage hat; *Airu* 1 dagegen zeigt an, daß *Nisan* 30 Tage umfaßt. Bringt man diese Angaben mit denen der Sonnen- und Mondfinsternis von *Simannu* 29 und *Duzu* 14 in Verbindung, so ergeben sich alle Datengleichungen zwischen 301 SA und 10 9 ChÄ für alle Tage mit voller Sicherheit (vgl. die Rechnungsbelege S. 113).

Übersetzung:

Rand: im Auftrag des Bel und der Beltis meiner (Herrin) eine Entscheidung.
Vorderseite.
1. *Nisannu* 30 Jupiter im Skorpion . Venus in den Fischen . Merkur und Mul . . .
   * Mars im Krebs * am 15. (14?) Vollmondmorgen *
2. am 20. Merkur im Westen (am Abend) im Stier heliakisch untergehend * . . . . am
   27. [Jupiter] erreicht den Schützen *

3. Airu 1 Mulu-babar ina aḳrabi . Dilbat ina Ku . .) . Kaimanu ina GU . An(u) ina A(rū) * 14 Kaimānu ina GU ēmidu *
4. 20 GUD . UD ina elati (NUM) ina kat mulmulli namiru * 28 GUD . UD tuame[1] kāšid *
5. Simannu 30 Dilbat ina mulmulli . GUD . UD ina tuame . Kaimanu ina GU . An(u) ina A(rū) * 2 GUD . UD ina elāti ina tuāmē ēribu *

6. 14 Dilbat tuame kašidu * 15 manzaz Šamši * 15 NA * 16 An(u) šer'u kāšidu * (unklare Stelle) . . . . . mūšu 29
7. atalū Šamaš ša etetiḳ[2] * 30 Mulu-babar ina PA ēribu *

8. Duzu 1 Mulu-babar ina aḳrābi . Dilbat ina tuamē . GUD . UD ina A(rū) (? pulukki ?) . Kaimānu ina GU . An(u) ina šer'i Mul NUN[3] . . .(?) ēribu * 8 Dilbat pulukku kāšid *
9. 12 Kaimānu ana ME . E * 14 atalū Sin ša etetiḳ[4] * 15 NA * 16 GUD . UD . . . kašidu * 28 MAT *

10. Ābu 30 Mulu-babar ina aḳrabi . Dilbat ina pulukki . An(u) ina šer'i . Kaimānu ina GU * 4 Dilbat A(rū) kāšid * 5 An(u) zibānītu kāšid *

11. 8 Kaimanu enzu kašidu * 15 NA * 27 MAT * 28 Dilbat šer'u kāšid * 20 (= Šamaš) Mul NUN KI(?) DU (= izzaz)[5] *

12. Ulūlu 1 Mulu-babar ina aḳrābi . Dilbat ina šer'i . Kaimānu ina enzi . An(u) ina zibānīti * 2 GUD . UD ina elāti ina šer'i ēribu *

13. 15 NA * 17 šuḳalul šatti * 17 An(u) ina zibānīti [ēribu] *

14. Tišrītu 30 Mulu-babar ina aḳrābi . Kaimānu ina enzi . . . .
15. Araḫ-samna 1 Kaimānu isaniḳ (GA') GU[6] * 2 Mulu-babar . . . .

Rückseite.

1. Kislimu 1 Mulu-babar ina aḳrābi . Kaimānu ina GU * . . . .
2. An(u) . . . .
3. 28 MAT . . . .
4. Ṭebetu 1 Mulu-babar . . . .
5. 12 . . . .
6. Šabātu 30 Mulu-babar . . . .
7. . . . .
8. Adaru 1 Mulu-babar . . . .
9. 16 NA . . . .
10. EN . . . .
11. Nisannu 30 . . . .

3. *Airu* 1 Jupiter im Skorpion . Venus im Widder . Saturn im Wassermann . Mars im Löwen * am 14. (Mai 27) Saturn im Wassermann stationär *
4. am 20. (Juni 2) Merkur im Osten (am Morgen) am Ende vom Stier im heliakischen Aufgang * am 28. (Juni 10) erreicht Merkur die Zwillinge[1] *
5. *Simannu* 30 Venus im Stier . Merkur in den Zwillingen . Saturn im Wassermann . Mars im Löwen * am 2. (Juni 13) Merkur am Morgen in den Zwillingen heliakisch untergehend *
6. am 14. (Juni 25) erreicht Venus die Zwillinge * am 15. (14?) Solstitium * am 16. Vollmondmorgen * am 16. (Juni 27) Mars erreicht die Jungfrau * am 29. (Juli 10)
7. eine Sonnenfinsternis, die (in Babel) unsichtbar ist[2] * am 30. Jupiter im Schützen heliakisch untergehend *
8. *Duzu* 1 Jupiter im Skorpion . Venus in den Zwillingen . Merkur im Löwen (? Krebs?) . Saturn im Wassermann . Mars in der Jungfrau, dem *Mul NUN* gegenüber (?)[3] * am 8. (Juli 19) erreicht Venus den Krebs
9. am 12. Saturn in Opposition * am 14. (Juli 25) Mondfinsternis (in Babylon) unsichtbar[4] * am 15. Vollmondmorgen * am 16. Merkur erreicht . . . * am 28. letzte Sichel des Mondes *
10. *Ābu* 30 Jupiter im Skorpion . Venus im Krebs . Mars in der Jungfrau . Saturn im Wassermann * am 4. (Aug. 13) Venus erreicht den Löwen * am 5. Mars erreicht die Wage *
11. am 8. (Aug. 17) Saturn erreicht den Steinbock * am 15. Vollmondmorgen * am 27. letzte Mondsichel * am 28. (Sept. 6) Venus erreicht die Jungfrau * die Sonne ist dem *Mul NUN KI* (?) gegenüberstehend[5]
12. *Ulūlu* 1 Jupiter im Skorpion . Venus in der Jungfrau . Saturn im Steinbock . Mars in der Wage * am 2. (Sept. 10) Merkur am Morgen in der Jungfrau heliakisch untergehend *
13. am 15. Vollmondmorgen * am 17. Äquinoktium * am 17. (Sept. 25) Mars in der Wage [im heliakischen Untergang] *
14. *Tišrītu* 30 Jupiter im Skorpion . Saturn im Steinbock . . . .
15. *Araḫ-samna* 1 Saturn nähert sich dem Wassermann[6] * am 2. Jupiter . . . . .

Rückseite.

1. *Kislimu* 1 Jupiter im Skorpion . Saturn im Wassermann * . . . .
2. *An(u)* . . . .
3. 28 letzte Mondsichel . . . .
4. *Ṭebītu* 1 Jupiter . . . .
5. 12 . . . .
6. *Šabāṭu* 30 Jupiter . . . .
7. . . . .
8. *Adaru* 1 Jupiter . . . .
9. 16 Vollmondmorgen . . . .
10. . . . .
11. *Nisannu* 30 . . . .

Erklärungen zu Rm IV 356.

Z.4. [1] Das verwischte Zeichen war sicher *MAŠ . MAŠ* = *tuāmē.*

Z.7. [2] Die Mitte der Sonnenfinsternis war — 10 Juli 10 gegen 3^h (babylonischer Sonnenuntergang = 0^h); also 301 SA *Simannu* 29 = — 10 Juli 10 und *Simannu* 1 = — Juni 12.

Z.8. [3] Das Zeichen *NUN* ist etwas verwischt; aber ein Vergleich mit Zeile 11 (Ende), wo ganz klar *NUN* steht, rechtfertigt auch hier diese Annahme. Die folgenden Zeichen sind nicht recht erkennbar; trotzdem ist der Sinn sicher dieser: der in der Jungfrau befindliche Mars steht dem *Mul NUN (KI?)* am Himmel gegenüber (d. h. sie waren um etwa 180° voneinander entfernt; eine Bestätigung hierfür liefert Anm. 5).

Z.9. [4] Die Mitte der Finsternis war — 10 Juli 25 vormittags, sie war also in Babylon unsichtbar (wie auch der Text angibt). Chronologisch wertvoll ist das Resultat: 301 SA *Duzu* 14 = — 10 Juli 25 und somit *Duzu* 1 = Juli 12.

Z.11. [5] 20 kann hier kein Datum sein (voraus geht ja der 28.); vielmehr 20 = *Šamaš*, „Sonne". Sie hatte damals (am 28. *Ābu*) beiläufig die gleiche Länge wie der Mars am 1. *Duzu* (nämlich etwa 190° bez. auf die Ekliptik 1800): auch hier wird *Mul NUN* /// damit in Verbindung gebracht; hier kann aber nur von einer Opposition die Rede sein; der *Mul NUN* ///// ist daher in einer Länge von etwa 0° (Ekliptik 1800) zu suchen, liegt also in den Fischen (*nūnē*); der *Mul NUN* ist also wohl *Mul nunu*, ‚der Fischstern', speziell β piscium. Damit müssen wir uns begnügen; genauere Berechnungen hätten nur dann einen Zweck, wenn genauere Angaben vorlägen. Wahrscheinlich ist dieser Stern identisch mit dem *Mul NUN . KI*, dem „Stern von *Eridu*" bezw. dem „Stern des *E-a*".

Z.15. [6] Das Zeichen ist *GAL* = *sanāķu* „nahe herankommen" (übereinstimmend mit der wirklichen Position).

Astronomische Rechnungsbelege.

Geozentrische Örter der Planeten

bezogen auf die Ekliptik 1800; Positionszeit babylonische Mitternacht.

(Zur Vergleichung mit der Position der Normalfixsterne, in deren Nähe die Planeten stehen, dient das Verzeichnis S. 29.)

I.

Sp. II 749

(26 Artaxerxes II. = — 378/7).

Planet	Babylonisches Datum		Julianisches Datum			Länge	Breite	Elongation [1]
Mars	*Araḫ-samna*	*1*	— 378	Oktober	27	30° 34′	— 0° 48′	+ 150°,8
Mond	„	*10*	„	November	5	23 3		
„	„	*11*	„	„	6	35 0	— 1 31	
„	„	*12*	„	„	7	46 49		
Mars	„	„	„	„	„	30 24	— 0 20	+ 139 ,5
Mond	„	*14*	„	„	9	70 32	+ 1 49	
Jupiter	„	*16*	„	„	11	245 50	+ 0 35	— 9 ,0
Mond	„	*17*	„	„	12	106 54	+ 4 28	
„	„	*20*	„	„	15	144 52	+ 5 30	
„	„	*21*	„	„	16	157 56		
Saturn	„	„	„	„	„	170 9	+ 1 44	— 90 ,1
Merkur	„	*22*	„	„	17	279 6		+ 18 ,1
Mars	„	„	„	„	„	30 14	+ 0 5	+ 129 ,1
Mond	„	„	„	„	„	171 28	+ 4 39	
Jupiter	„	*23*	„	„	18	247 42	+ 0 33	14 ,5
Mond	„	*24*	„	„	19	199 32	+ 3 31	
„	„	*26*	„	„	21	299 21	+ 0 25	
Venus	„	„	„	„	„	242 0	+ 0 54	
„	„	*28*	„	„	23	244 7	+ 0 50	+ 23 ,2
Mond	„	„	„	„	„	259 11	— 2 34	

[1] Bei negativer Elongation steht der Planet westlich von der Sonne (Merkur und Venus sind dann Morgensterne).

[1] Bei positiver Elongation steht der Planet östlich von der Sonne (Merkur und Venus sind dann Abendsterne).

II.

Sp. II 901

(18, 19, 20 und 21 Artaxerxes' II. und 5 und 13 Artaxerxes' III.).

Planet	Babylonisches Datum				Julianisches Datum			Länge	Breite	Elongation
Jupiter	*Artaxerxes II.*	*18*	*Abu*	*28*	386	August	25	358° 55′		— 178°,0
„	„	*19*	*Nisannu*	*11*	— 385	Mai	1	28 45	— 0° 49′	- 36 ,6
„	„	„	*Duzu*	*19*	„	August	6	39 52	- 1 10	— 118 ,5
„	„	„	*Ululu*	*16*	„	Oktober	1	35 52	— 1 17	— 177 ,5
„	„	„	*Tisritu*	*27*	„	Nov.	10	31 25	1 8	+ 137 ,6
„	„	„	*Araḥ-samna*	*14*	„	Nov.	26	31 7	1 8	+ 121 ,0
„	„	„	*Adāru*	*29*	— 384	April	7	50 0	— 0 30	+ 8 ,0
Merkur	„	„	„	„	„	„	„	52 21	+ 1 4	+ 10 ,3
Jupiter	„	*20*	*Airu*	*6*	„	Mai	13	58 56	- 0 33	— 18 ,6
„	„	„	*Simannu*	*26*	„	Juli	2	66 27	0 33	— 58 ,4
„	„	„	*Araḥ-samna*	*3*	„	Nov.	4	69 45	— 0 34	— 179 ,0
„	„	„	*Araḥ-samna*	*13*	„	Nov.	14	68 38	— 0 34	+ 170 ,0
„	„	„	*Ṭebītu*	*2*	- 383	Januar	1	65 10	— 0 29	+ 119 ,5
„	„	„	*Ṭebitu*	*10*	„	Januar	9	66 3	— 0 25	+ 110 ,3
„	„	„	*Šabāṭu*	*12*	„	Februar	9	68 0	— 0 17	+ 81 ,1
„	„	„	*Adāru II*	*17*	„	April	14	79 12	— 0 5	+ 29 ,6
„	„	*21*	*Nisannu*	*16*	„	Mai	12	85 8	— 0 3	+ 8, 8
„	„	„	*Simannu*	*20*	„	Juli	15	99 22	0 0	— 37, 7
Saturn	„	„	„	„	„	„	„	96 47	— 0 48	— 40 ,6
Jupiter	*Artaxerxes III.*	*13*	*Airu*	*14*	— 345	Mai	12	147 13	+ 1 14	+ 71 ,7
„	„	„	*Simannu*	*24*	„	Juni	20	153 41	+ 1 6	+ 41 ,0
Mars	„	„	„	„	„	„	„	152 43	+ 1 16	+ 40 ,0
Venus	„	„	„	„	„	„	„	144 3	+ 1 55	+ 31 ,3
Merkur	„	„	*Duzu*	*19*	„	Juli	14	160 0	+ 0 30	+ 23 ,5

III.

Sp. I 178

(104 SA (= — 207 6)).

Planet	Seleucidisches Datum				Julianisches Datum			Länge	Elongation
Merkur	*104*	*S.A*	*Tišritu*	*2*	— 207	Sept.	28	173°,4	· 10°,3
„	„	„	*Kislimu*	*2*	„	Nov.	26	292 ,1	+ 22 ,6
„	„	„	„	*12*	„	Dez.	6	294 ,3	+ 14 ,2
„	„	„	„	*22*	„	„	16	275 ,6	— 14 ,2
Venus	„	„	*Ulūlu*	*27*	„	Sept.	13	164 ,1	— 40 ,6
„	„	„	*Tišrītu*	*6*	„	Okt.	2	174 ,4	- 39 ,3
„	„	„	*Araḥ-samna*	*6*	„	Nov.	1	218 ,0	-- 26 ,0
„	„	„	*Kislimu*	*18*	„	Dez.	12	262 ,0	24 ,0
Mars	„	„	*Ululu*	*17*	„	Sept.	13	318 ,0	+ 121 ,2
„	„	„	*Kislimu*	*7*	— 207	Dez.	1	34 ,0	· 119 ,3
„	„	„	*Ṭebitu*	*4*	„	„	28	35 ,0	+ 92 ,9
„	„	„	*Ṭebitu*	*19*	— 206	Jan.	12	22 ,8	+ 65 ,4
Saturn	„	„	*Kislimu*	*3*	— 207	Nov.	27	98 ,5	+ 177 ,0

IV.

SH. 214 (81-6-25)

(120 SA (= -191/90)).

Planet	Seleucidisches Datum	Julianisches Datum	Länge	Breite	Elongation
Mars	*120 SA Nisannu 16*	— 191 April 20	83°,5	+ 1°,0	+ 29°,4
"	" " *Airu 7*	" Mai 11	97 ,0	+ 1 ,2	+ 22 ,8
"	" " *Adâru 23*	— 190 März 18	229 ,5	— 0 ,5	— 82 ,3
Venus	" " *Airu 17*	— 191 Mai 21	87 ,7		+ 4 ,0
"	" " *Adâru 28*	" Juni 1	85 ,1	—	— 9 ,0
Merkur	" " *Airu 23*	" Mai 27	110 ,8	+ 2 ,0	+ 21 ,4
"	" " *Adâru 30*	— 190 März 25	7 ,3		— 21 ,5

V.

R^m 435

(129 SA (= —182/1)).

Planet	Seleucidisches Datum	Julianisches Datum	Länge	Elongation
Jupiter	*129 SA Airu 27*	182 Mai 22	70°,5	- 14°,2
"	" " *Dûzu 28*	" Juli 21	81 ,5	- 90 ,6
"	" " *Tišritu 1*	" Sept. 21	88 ,5	- 113 ,3
Venus	" " *Nisannu 12*	" April 7	47 ,3	+ 6 ,3
"	" " *Simannu 6*	" Mai 31	114 ,0	+ 20 ,7
"	" " *Dûzu 27*	" Juli 20	173 ,4	+ 33 ,3
"	" " *Adâru I 15*	— 181 März 1	317 ,5	— 46 ,5
"	" " *Adâru II 25*	" April 9	358 ,8	— 44 ,0
Merkur	" " *Nisannu 12*	— 182 " 7	54 ,9	+ 13 ,8
"	" " *Airu 2*	" " 27	82 ,0	+ 21 ,4
"	" " *Âbu 11*	" Aug. 3	170 ,6	+ 16 ,2
"	" " *Adâru II 7*	— 181 März 22	38 ,4	+ 13 ,4
"	" " " *16*	" " 31	55 ,1	+ 21 ,3
Saturn	" " *Airu 14*	— 182 Mai 9	24 ,5	- 47 ,6
"	" " *Adâru II 6*	— 181 März 21	29 ,5	+ 8 ,0
Mars	" " *Airu 10*	— 182 Mai 5	53 ,6	14 ,7
"	" " *Dûzu 7*	" Juni 30	85 ,7	- 36 ,3
"	" " *Âbu 28*	" Aug. 20	112 ,5	- 58 ,3
"	" " *Šabâṭu 14*	— 181 Jan. 30	175 ,0	— 156 ,8[1]
"	" " *Adâru I 27*	" März 13	159 ,0	+ 144 ,0

[1] (also keine Opposition)

VI.

Sp. I 147

(178 SA (= —133/2)).

Planet	Seleucidisches Datum				Julianisches Datum			Länge	Elongation
Jupiter	*178*	*SA*	*Duzu*	*22*	— 133	Juli	13	127°	9°
"	"	"	*Adāru I*	*19*	132	März	3	134	127
Venus	"	"	*Simannu*	*25*	— 133	Juni	17	81	— 29
"	"	"	*Âbu*	*15*	"	Aug.	5	142	— 14
"	"	"	*Ululu*	*9*	"	"	28	171	7
"	"	"	*Kišlimu*	*17*	"	Dez.	3	291	17
"	"	"	*Adāru I*	*26*	132	März	10	52	+ 38
"	"	"	*Adāru II*	*22*	"	April	4	82	+ 44
Merkur	"	"	*Airu*	*21*	133	Mai	15	65	13
"	"	"	*Simannu*	*13*	"	Juni	5	111	13
"	"	"	*Âbu*	*20*	"	Aug.	10	144	17
"	"	"	*Šabāṭu*	*21*	132	Febr	4	351	13
"	"	"	*Adāru II*	*23*	"	April	5	18	21
Saturn	"	"	*Simannu*	*1*	133	Mai	24	264	178
"	"	"	*Ululu*	*23*	"	Sept.	12	273	79
Mars	"	"	*Âbu*	*5*	"	Juli	24	112	33
"	"	"	*Ulûlu*	*24*	"	Sept.	12	143	50
"	"	"	*Araḫ-samnu*	*18*	"	Nov.	4	173	72
"	"	"	*Adāru I*	*22*	132	März	6	202	168

VII.

Sp. II 250 + Sp. II 353

(194 SA (= —117/6)).

Planet	Seleucidisches Datum				Julianisches Datum			Länge	Breite	Elongation
Jupiter	*194*	*SA*	*Nisannu*	*11*	117	April	13	248° 51′	1° 18′	- 177°,5
"	"	"	*Airu*	*13*	"	Mai	9	226 39	- 1 10	+ 155,2
"	"	"	*Simannu*	*20*	"	Juni	15	225 23	+ 1 8	118,8
Venus	"	"	*Airu*	*8*	"	Mai	4	30 20	— 1 4	- 36,2
"	"	"	*Simannu*	*30*	"	Juni	25	93 0	— 0 27	24,1
"	"	"	*Duzu*	*6*	"	Juli	1	99 38	— 0 10	— 22,2
"	"	"	"	*17*	"	"	12	113 15	0 17	— 19,1
"	"	"	*Adāru I*	*25*	- 116	März	12	55 37	0 55	+ 39,5
"	"	"	*Adāru II*	*16*[1]	"	April	1	79 17	2 18	43,7
"	"	"	"	*26*[1]	"	"	11	90 7	+ 2 11	+ 45,0
Merkur	"	"	*Airu*	*1*	117	"	27	78 22	- 2 15	+ 18,6
"	"	"	"	*3*	"	"	29	82 8	+ 2 27	20,3
"	"	"	"	*9*	"	Mai	5	90 38	+ 2 16	24,1
"	"	"	*Âbu*	*3*	"	Juli	27	150 3	1 24	+ 3,3
"	"	"	*Ṭebêtu*	*20*	— 116	Jan.	8	325 17	2 37	13,0
"	"	"	*Sabāṭu*	*26*	"	Febr.	13	321 2	— 0 14	27,4
Saturn	"	"	*Duzu*	*13*	— 117	Juli	8	106 38	— 0 26	— 22,0
"	"	"	*Sabāṭu*	*20*	116	Febr.	7	106 57	— 0 13	125,1
"	"	"	*Adāru*	*10*	"	"	26	106 37	— 0 8	105,8
Mars	"	"	"	*8*	"	"	24	16 23	— 0 32	19,2

[1] Die Berechnung hätte eigentlich für *Adar II 15* (März 31) und *Adar II 25* (April 10) angestellt werden müssen; die Notwendigkeit einer Verschiebung des julianischen Datums um 1[d] wurde nämlich erst nachträglich bemerkt. Da jedoch die babylonische Ortsangabe für die Venus nur approximativ ist, so hätte eine Neuberechnung keinen Zweck.

VIII.

Rm IV 356

(301 SA (= −10/9)).

Planet	Seleucidisches Datum				Julianisches Datum			Länge	Elon-gation
Jupiter	*301*	*SA*	*Adāru*	*1*	− 9	März	6	273°32′	95°,3
Venus	„	„	*Nisannu*	*1*	− 10	April	14	1 18	− 45 ,8
„	„	„	*Simannu*	*14*	„	Juni	25	82 48	− 33 ,1
„	„	„	*Ābu*	*28*	„	Sept.	6	171 31	14 ,7
„	„	„	*Ululu*	*4*	„	„	13	180 4	− 13 ,2
„	„	„	*Ululu*	*7*	„	„	16	183 53	− 12 ,4
Merkur	„	„	*Airu*	*20*	„	Juni	2	71 9	22 ,6
„	„	„	*Simannu*	*1*	„	„	12	86 38	− 16 ,5
„	„	„	„	*10*	„	„	21	105 58	5 ,8
„	„	„	„	*30*	„	Juli	11	146 9	+ 15 ,0
„	„	„	*Ululu*	*1*	„	Sept.	10	171 6	− 19 ,2
Saturn	„	„	*Airu*	*14*	„	Mai	27	326 39	− 120 ,2
„	„	„	*Ābu*	*1*	„	Aug.	10	321 49	+ 163 ,8
„	„	„	*Araḫ-samna*	*1*	„	Nov.	7	320 43	+ 72 ,0
„	„	„	*Airu*	*1*	„	Mai	14	144 54	+ 69 ,2
Mars	„	„	*Simannu*	*16*	„	Juni	27	171 19	+ 53 ,6
„	„	„	*Abu*	*5*	„	Aug.	14	202 56	+ 39 ,1
„	„	„	*Ābu*	*17*	„	„	26	211 28	+ 35 ,0

Dritter Teil.

Systematische Vorausberechnungen der planetarischen Haupterscheinungen

(aus dem 2. Jahrh. v. Chr.).

Vorbemerkungen.

Die einfachste Form der Vorausberechnung von Planetenerscheinungen bezw. Planetenpositionen begegnete uns in zwei verschiedenen Arten von Planetenkalendern; zu ihrer Anfertigung genügte die Kenntnis der großen Planetenperioden und einer fortlaufenden Reihe von Planetenbeobachtungen aus wenigstens fünf verschiedenen Jahren, die, um die entsprechende Periodenzahl vermehrt, die Positionen der fünf Planeten für ein und dasselbe Jahr ergaben.

Mit dieser Errungenschaft begnügten sich indes die priesterlichen Astronomen des 2. Jahrh. v. Chr. nicht mehr. In ähnlicher Weise wie sie um diese Zeit mit Energie und Geschick darauf ausgingen, an Stelle der mechanischen Übertragung der wechselseitigen Stellung von Sonne und Mond mit Hilfe der 18 jährigen Periode eine planmäßige Berechnung zu setzen und durch sinnvolle Verwertung einer Reihe von zum Teil sehr gut bestimmten Ungleichheiten der Mond- und Sonnenbewegung die ersten S y z y g i e n t a f e l n [1] zu schaffen, um dann aus deren Ergebnissen weiterhin den Eintritt und die Größe der Finsternisse sowie die Zeit des erst- und letztmaligen Erscheinens der Mondsichel abzuleiten, so waren sie auch sichtlich bemüht, die geozentrische Bewegung der fünf Planeten durch einen eigenen Rechenmechanismus zu verfolgen und Tafeln anzulegen, die a u f v i e l e J a h r e h i n a u s das Datum und die L ä n g e der einzelnen Planeten zur Zeit ihrer H a u p t e r s c h e i n u n g e n enthalten. Davon gibt eine ganze Reihe von kleineren und größeren Tafelfragmenten Zeugnis, und deren genaueres Studium läßt zugleich erkennen, daß sie sich nicht mit den ersten rohen Versuchen begnügten, sondern wiederholt Verbesserungen vornahmen, um schließlich zu wirklich achtunggebietenden Leistungen zu gelangen. S i e b e z e i c h n e n d i e h ö c h s t e S t u f e d e r b a b y l o n i s c h e n A s t r o n o m i e. Die betreffenden Fragmente sind aber auch für die C h r o n o l o g i e d e r A r s a c i d e n z e i t von ausschlaggebender Bedeutung. Während man nämlich aus andern Tafeln nur bezüglich des einen oder andern Jahres und oft genug erst nach mühsamen Rechnungen ersehen kann, ob es ein Gemeinjahr ist, oder einen zweiten Elul oder einen zweiten Adar hat, läßt sich aus den Tafeln der hier vorliegenden Art, sobald nur einmal ihre Bildungsgesetze klar erkannt sind, durch verhältnismäßig einfache Schlüsse eine ganze Reihe von Schaltjahren und damit zugleich der S c h a l t z y k l u s d e r A r s a c i d e n z e i t mit Sicherheit feststellen.

Es sind mir nun freilich noch nicht alle Gattungen und Arten der in Rede stehenden Tafeln bekannt, und vom Mars liegt mir nicht einmal ein einziges Fragment vor. Gleichwohl genügt das vorliegende Material, um einen klaren Einblick in die Entwicklung der babylonischen Planetenkunde des

[1] Vgl. m. Babyl. Mondrechnung.

2. Jahrh. v. Chr. zu gewinnen. Von den oberen Planeten ist Jupiter mit drei Gattungen von Tafeln vertreten, an denen man die stufenmäßigen Fortschritte der astronomischen Erkenntnis aufs klarste verfolgen kann, und ein kleines Fragment einer Saturntafel zeigt, daß man hier in gleicher Weise verfuhr. Von den untern Planeten sind sowohl Venus als auch Merkur, erstere durch mehrere Fragmente, letzterer durch zwei große Bruchstücke vertreten. Ganz besonders günstig ist hier der Umstand, daß das Merkur-Material gerade noch ausreicht, um die Genauigkeit zu verfolgen, mit der die Babylonier die Bewegung dieses unstätesten aller Planeten zu bestimmen wußten. Die Bedeutung dieser Tatsache tritt in ein um so helleres Licht, wenn wir uns erinnern, daß selbst die Periode von 46 Jahren von den Babyloniern erst relativ spät erkannt wurde. Wenn nun aber Merkurtafeln existieren, so ist nicht daran zu zweifeln, daß man auch für Mars, der doch viel leichter zu beobachten war, ähnliche Tafeln entworfen hat, und ist es den Babyloniern gelungen, die mittlere Merkurbewegung ziemlich genau und seinen anomalistischen Lauf erträglich darzustellen, so dürfen wir unbedenklich ein Gleiches bezüglich ihrer Mars-Tafeln voraussetzen.

Jupiter-Tafeln.

I. Tafeln erster (primitivster) Gattung.

Hierher gehören drei Fragmente, die nachweisbar verschiedenen Tafeln entstammen, nämlich:

	Jahre SÄ	Jahre ChÄ (astronom.)	Inhalt
Sp. II 101	134—161	177—140	II. Kehrpunkt und heliakischer Untergang
Sp. II 43	147—165	164—146	Opposition und II. Kehrpunkt
Sp. II 263	212 218	99—93	I. Kehrpunkt und . . .

Wie aus dem Inhalt und der Form der Bruchstücke sowie aus der Einrichtung der besser erhaltenen Tafeln der anderen Gattungen ersichtlich ist, umfaßten die ursprünglichen Tafeln fünf Hauptkolumnen, die für einen Zeitraum von 71 Jahren A. den heliakischen Aufgang, B. den ersten Kehrpunkt (Stillstand), C. die Opposition, D. den zweiten Kehrpunkt, E. den heliakischen Untergang angaben. Jede dieser Kolumnen zerfällt wieder in drei Spalten: I. enthält die Jahreszahl der Seleucidenära (SÄ), II. Monat und Tag, III. die Länge des Jupiter (ausgedrückt in Graden und Minuten eines der zwölf Tierkreiszeichen). Die Bildungsgesetze dieser Gattung von Tafeln offenbaren sich am klarsten in Sp. II 101; dagegen bietet Sp. II 43 den Vorteil, daß man daraus die zeitliche Ausdehnung (von 71 Jahren) derartiger Tafeln, sowie den Verfasser und den Ort der Abfassung erfährt; Sp. II 63 endlich belehrt uns über die zeitliche Koinzidenz der Positionsangaben mit solchen der Tafeln der zweiten und dritten Gattung. So leistet uns jedes der Fragmente einen besonderen Dienst.

Sp. II 101.

Vorbemerkung. Das Fragment ist der rechtsseitige Rest einer großen Tafel: etwa elf Zeilen führen bis zum Rand, dagegen ist die größere linke Seite, sowie die obere und untere Partie abgebrochen. Die erste Zeile der folgenden Umschrift ist die dritte des Fragments.

Umschrift[1]:

Zeile	D: Zweiter Stillstand (Kehrpunkt)							E: Heliakischer Untergang						
	Jahr SÄ	Datum		Länge des Jupiter				Jahr SÄ	Datum		Länge des Jupiter			
1.	134*	*Airu*	22	0	25	*zibānītu*	UŠ	134*	*Tišrītu*	1	14	40	*zibānītu*	ŠU
2.	135	*Simannu*	4	0	25	*aḳrabu*	UŠ	135	*Tišrītu*	13	14	40	*aḳrabu*	ŠU
3.	136	*Dūzu*	16	1	42	*PA*	UŠ	136	*Araḫ-samna*	28	17	36	*PA*	ŠU
4.	137*	*Ulūlu*	4	7	42	*enzu (?)*	UŠ	137*	*Ṭebītu*	16	23	36	*enzu*	ŠU
5.	138	*Ulūlu*	22	13	42	*GU*	UŠ	138	*Šabāṭu*	4	29	36	*GU*	ŠU
6.	139	*Araḫ-samna*	10	19	42	*nūnē (ZIB)*	UŠ	139	*Adāru*	22	5	36	*Ku[. .]*	ŠU
7.	140*	*Kislimu*	28	25	42	*Ku[. .]*	UŠ	141	*Nisannu*	10	11	36	*Mulmullu*	ŠU
8.	141	*Ṭebītu*	16	1	42	*tuāmē (MAŠ)*	UŠ	142*	*Airu*	28	17	36	*tuāmē*	ŠU
9.	142*	*Adāru*	3	5	35	*pulukku*	UŠ	143	*Simannu*	12	18	50	*pulukku*	ŠU
10.	143	*Adāru*	15	5	35	*A(rū)*	UŠ	144	*Dūzu*	24	18	50	*A(rū)*	ŠU
11.	145*	*Nisannu*	27	5	35	*šer'u*	UŠ	145*	*Ulūlu*	6	18	50	*šer'u*	ŠU
12.	146	*Airu*	9	5	35	*zibānītu*	UŠ	146	*Ulūlu*	18	18	50	*zibānītu*	ŠU
13.	147	*Simannu*	21	5	35	*aḳrabu*	UŠ	147	*Tišrītu*	30	18	50	*aḳrabu*	ŠU
14.	148*	*Ābu*	4	6	42	*PA*	UŠ	148*	*Kislimu*	16	22	36	*PA*	ŠU
15.	149	*Ābu*	22	12	42	*enzu (?)*	UŠ	149	*Ṭebītu*	4	28	36	*enzu*	ŠU
16.	150	*Tišrītu*	10	18	42	*GU*	UŠ	150	*Šabāṭu*	22	4	36	*nūnē*	ŠU
17.	151†	*Tišrītu*	28	24	42	*nūnē*	UŠ	151†	*Adāru*	10	10	36	*Ku[. .]*	ŠU
18.	152	*Kislimu*	16	0	42	*Mulmullu*	UŠ	153*	*Nisannu*	28	16	36	*Mulmullu*	ŠU
19.	153*	*Šabāṭu*	4	6	42	*tuāmē*	UŠ	154	*Airu*	16	22	36	*tuāmē*	ŠU
20.	154	*Šabāṭu*	20	9	45	*pulukku*	UŠ	155	*Simannu*	29	23		*pulukku*	ŠU
21.	156*	*Nisannu*	2	9	45	*A(rū)*	UŠ	156*	*Ābu*	11	23		*A(rū)*	ŠU
22.	157	*Nisannu*	14	9	45	*šer'u*	UŠ	157	*Ābu*	23	23		*šer'u*	ŠU
23.	158	*Airu*	26	9	45	*zibānītu*	UŠ	158	*Dūzu*	5	23		*zibānītu*	ŠU
24.	159*	*Dūzu*	8	9	45	*aḳrabu*	UŠ	159	*Araḫ-samna*	17	23		*aḳrabu*	ŠU
25.	160	*Dūzu*	22	11	42	*PA*	UŠ	160	*Kislimu*	3	27	36	*PA*	ŠU
26.	161*	*Ulūlu*	10	17	42	*enzu (?)*	UŠ	161	*Ṭebītu*	21 22	3	36	*GU*	ŠU
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zur Erleichterung der Untersuchung fügen wir nun den vorstehenden Daten und Positionen die Differenzen der aufeinanderfolgenden Längen des Jupiter sowie die den babylonischen Daten[2] entsprechenden julianischen bei und berechnen für eine Anzahl der letzteren die zugehörigen Längen des Jupiter und dessen jeweilige Elongation (von der Sonne). So ergeben sich folgende Vergleichungstabellen[3].

[1] Die Ergänzungen sind durch Kleindruck gekennzeichnet.

[2] Jedes Jahr der seleucidischen Ära (SÄ), das nach dem Ergebnis der folgenden Untersuchungen einen *Adāru arku* (II. Adar) hat, wird von jetzt ab (auch schon in der Transskription des Textes) durch einen Asteriskus (*), jedes Schaltjahr mit einem *Ulūlu II KAN* (II. Elul) durch ein Kreuz (†) hervorgehoben.

[3] Hier (wie in der Folge immer) ersetzen wir zugleich die babylonischen Namen der Tierkreiszeichen durch die kurzen Symbole der späteren Astronomie (vgl. die Liste S. 30).

1. Datengleichungen und Längendifferenzen.

Zeile	D: Zweiter Kehrpunkt (UŠ) Babyl SÄ	Datum Monatstag	ChÄ (astron.)	Jul. Datum	Babyl. Position Grade d. Ekl.	Differ.	E: Heliakischer Untergang (ŠU) Babyl SÄ	Datum Monatstag	ChÄ (astron.)	Jul. Datum	Babyl. Position Grade d. Ekl.	Differ.
1.	*134**	*22. Airu*	177	22. Mai	*0° 25* ♏							
2.	*135*	*4. Sim.*	176	21. Juni	*0 25* ♏	30° 0′	*135*	*13. Tišr.*	176	25. Okt.		
3.	*136*	*16. Duzu*	175	22. Juli	*1 42* ♐	31 17	*136*	*28. Arah-s.*	175	28. Nov.	*17° 36′* ♐	
4.	*137**	*4. Ulûlu*	174	27. Aug.	*7 42* ♑	36 0	*137**	*16. Ṭebitu*	173	4. Jan.	*23 36* ♑	36° 0′
5.	*138*	*22. Ulûlu*	173	3. Okt.	*13 42* ♒	36 0	*138*	*4. Šabâṭu*	172	9. Febr.	*29 36* ♒	36 0
6.	*139*	*10. Araḥ-s.*	172	7. Nov	*19 42* ♓	36 0	*139*	*22 Adâru*	171	16. März	*5 36* ♈	36 0
7.	*140**	*28. Kisl.*	171	14. Dez.	*25 42* ♈	36 0	*141*	*10. Nis.*	170	23. April	*11 36* ♉	36 0
8.	*141*	*16. Ṭebitu*	169	20. Jan.	*1 42* ♊	36 0	*142**	*28. Airu*	169	30. Mai	*17 36* ♊	36 0
9.	*142**	*3. Adâru*	168	24. Febr.	*5 35* ♋	33 53	*143*	*12. Sim.*	168	30. Juni	*18 50* ♋	31 14
10.	*143*	*15. Adâru*	167	26 März	*5 35* ♌	30 0	*144*	*24. Dûzu*	167	31. Juli	*18 50* ♌	30 0
11.	*145*	*27. Nis.*	166	26. April	*5 35* ♍	30 0	*145**	*6. Ulûlu*	166	31. Aug.	*18 50* ♍	30 0
12.	*146*	*9. Airu*	165	27 Mai	*5 35* ♎	30 0	*146*	*18. Ulûlu*	165	30 Sept.	*18 50* ♎	30 0
13.	*147*	*21. Sim.*	164	25. Juni	*5 35* ♏	30 0	*147*	*30. Tišr.*	164	30. Okt.	*18 50* ♏	30 0
14.	*148**	*4. Âbu*	163	27. Juli	*6 42* ♐	31 7	*148**	*16. Kisl.*	163	4. Dez.	*22 36* ♐	33 46
15.	*149*	*22. Âbu*	162	1. Sept.	*12 42* ♑	36 0	*149*	*4. Ṭebitu*	161	10. Jan.	*28 36* ♑	36 0
16.	*150*	*10. Tišr.*	161	8. Okt.	*18 42* ♒	36 0	*150*	*22. Šabaṭu*	160	15. Febr.	*4 36* ♓	36 0
17.	*151†*	*28. Tišr.*	160	12. Nov.	*24 42* ♓	36 0	*151†*	*10. Adâru*	159	23. März	*10 36* ♈	36 0
18.	*152*	*16. Kisl.*	159	19. Dez	*0 42* ♉	36 0	*153**	*28. Nis.*	158	29. April	*16 36* ♉	36 0
19.	*153**	*4. Šabâṭu*	157	24. Jan.	*6 42* ♊	36 0	*154*	*16. Airu*	157	4. Juni	*22 36* ♊	36 0
20	*154*	*20. Šabâṭu*	156	28. Febr	*9 45* ♋	33 3	*155*	*29. Sim.*	156	5. Juli	*23 36* ♋	31 0
21.	*156**	*2. Nis.*	155	30. März	*9 45* ♌	30 0	*156**	*11. Âbu*	155	4. Aug.		
22.	*157*	*14. Nis.*	154	29. April	*9 45* ♍	30 0	*157*	*23. Âbu*	154			
23.	*158*	*26. Airu*	153	30 Mai	*9 45* ♎	30 0						
24.	*159**	*8. Duzu*	152	29. Juni	*9 45* ♏	30 0						
25.	*160*	*22. Duzu*	151	1. Aug.	*11 42* ♐	31 57						
26.	*161*	*10. Ulûlu*	150	6. Sept.	*17 42* ♑	36 0						

2. Kontrolle einiger Angaben unserer Tafel.

Kolumne und Zeile	Julianisches Datum			Anomalie	Berechnete Länge des Jupiter (Frühlingspunkt = 0° Arietis)	Babyl. Angabe (Anfang d. Ekl. fest)	Östliche Elongation
D, 3	175	Juli	22	273,4	28° 41′ ♏	1° 42′ ♐	123°,5
E, 3	„	November	28	284,1	14 28 ♐	17 36 ♐	10 ,8
D, 9	168	Februar	24	113,4	28 5 ♊	5 35 ♋	113 ,4
E, 9	„	Juni	30	124,0	14 41 ♊	18 50 ♋	11 ,5
D, 14	163	Juli	27	277,0	2 16 ♐	6 42 ♐	123 ,4
E, 14	„	Dezember	4	288,7	18 15 ♐	22 36 ♐	11 ,5
D, 20	156	Februar	28	118,0	1 24	9 45	116 ,5
E, 20	„	Juli	5	128,6	19 6	23 36	11 ,2
D, 25	151	August	1	282,5	6 52 ♐	11 42 ♐	123 ,2

Obgleich *TE . UT* (Jupiter) in dem Fragment nicht genannt wird, so sieht man doch aus den Daten und Positionen (der ersten Tabelle) sofort, daß es sich hier nur um Jupiter handeln kann und zwar — wie die astronomische Kontrolle (zweite Tabelle) beweist — um den II. Kehrpunkt und den heliakischen Untergang.

Das Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Stillständen oder Untergängen beträgt nämlich im Minimum ein Mondjahr (= 12 synodische Monate) + 41 (42) Tage, also 395 (396) Tage, im Maximum ein Mondjahr + 47 (48) Tage, also 401 (402) Tage, während die entsprechenden synodischen Bogen (= Längendifferenz zweier aufeinander folgender gleichnamiger Positionen) 30° und 36° betragen (vgl. S. 120).

Dazu kommt nun noch die rechnerische Kontrolle. Sie zeigt 1., daß die berechneten Jupiterlängen um etwa 4° 50′ durchschnittlich kleiner sind als die babylonischen; 2., daß überall die Elongation des Jupiter eine **östliche** ist und zwar für Kol. D etwa 120°, für Kol. E etwa 11° beträgt. Somit (vgl. S. 17 f.) kann Kol. D nur den II. Stillstand, Kol. E nur den heliakischen Untergang des Jupiter darstellen. Dadurch wird zugleich die Bedeutung *UŠ* = *emedu*, hier = „stillstehen" und *ŠU* = *erêbu*, hier = „heliakisch untergehen", bestätigt.

Der Unterschied der berechneten und der babylonischen Längenangaben beweist nicht die Fehlerhaftigkeit der letzteren, sondern nur, daß der feste babylonische Nullpunkt der Ekliptik (0° arietis) um 160 v. Chr. gegen 5° **westlich** vom wahren Frühlingspunkt lag. Die Lage jenes Nullpunktes läßt sich natürlich aus den hier vorliegenden rohen Angaben nicht feststellen. Dagegen mag schon jetzt bemerkt werden, daß aus den genaueren Tafeln der III. Gattung mit Sicherheit auf einen westlichen Abstand des babylonischen Nullpunktes von 5° 9′ für das Jahr —160 geschlossen werden kann.

Bildungsgesetz der babylonischen Jupiterlänge. Mittlerer synodischer Bogen. Ort der langsamsten und der schnellsten Bewegung.

Die Regel, welche der Verfasser unserer Tafel bei der Berechnung der Daten befolgte, läßt sich nicht klar erkennen; dagegen ist es nicht schwer, das Bildungsgesetz der **Längen** festzustellen.

In der letzten Spalte jeder der beiden Hauptkolumnen D und E der S. 120 entworfenen ersten Hilfstabelle tritt mehrere Male hintereinander die Längendifferenz 30 und ebenso 36 auf; es finden sich aber auch solche Differenzen, die zwischen beiden Werten liegen (Übergangswerte); so ist in Z. 2/3, 13/14, 24/25 ein Übergang von 30 auf 36, in Z. 8/9, 19/20 ein solcher von 36 auf 30. Wie kommen diese Werte zustande, mit andern Worten: innerhalb welcher Grenzpunkte (der Ekliptik) schrieb man dem Planeten eine synodische Bahn von 30° bezw. 36° zu?

Antwort: Von 30° scorpii (♏) bis 25° geminorum (♊), also **für 205° der Ekliptik nahm man einen synodischen Bogen von 36° an, im übrigen Teil der Ekliptik, also für 155°, einen solchen von 30°.**

Beweis: 1. Den Übergang von 30° auf 36° betreffend. Als Beispiel diene Kol. D, 13/14. Zwischen 5°35 ♏ und 6°42′ ♐ liegen 31°7′. Von diesen mögen x° in den Bereich der langsameren Bewegung fallen. Bliebe die Geschwindigkeit dieselbe, so wäre der Rest des synodischen Bogens 30−x; da sie sich aber nach Ablauf von x° im Verhältnis 36 : 30 oder 6 : 5 verringert, so beträgt der Rest nur $(30-x) \cdot \frac{6}{5}$. Demnach besteht die Gleichung:

$$x + (30-x)\,\tfrac{6}{5} = 31^{0}\,7', \text{ woraus}$$
$$x = 24^{0}\,25'.$$

Somit ist die Länge des ersten Übergangspunktes = 5°35′ ♏ + 24°25′ = 30° ♏.

2. Den Übergang von 36° auf 30° betreffend. Als Beispiel diene Kol. D, 8/9. Der Längenunterschied der beiden Positionen 1°42′ ♊ und 5°35′ beträgt 33°53′. Der fragliche Übergangspunkt liege x° östlich von 1°42′ ♊. Nun ergibt sich durch eine der vorigen ganz analoge Schlußweise die Gleichung

$$x + (36-x) \cdot \tfrac{5}{6} = 33^{0}\,53', \text{ woraus}$$
$$x = 23^{0}\,18'.$$

Somit ist die Länge des zweiten Übergangspunktes = 1°42′ ♊ + 23°18′ = 25° ♊. Zu den gleichen Resultaten führt die Untersuchung aller andern Übergangsstellen.

Folgerungen. 1. Da der synodische Bogen während 205° der Ekliptik stets 36° und während 155° stets 30° beträgt, so ergibt sich als mittlerer synodischer Lauf

$$u = \frac{205 \cdot 36^{0} + 155 \cdot 30^{0}}{360} = 33^{0}\,25'.$$

Der moderne Wert (Le Verrier) ist 33°8′43″; die babylonische Angabe ist demnach noch recht ungenau.

2. Da ferner der Ort der geringsten Jupitergeschwindigkeit zweifellos von den Babyloniern in der Mitte des Bogens 25° ♊ — 30° ♍ angenommen wurde, so ergibt sich hierfür die Länge 12°30′ Virginis, für den Ort der schnellsten Bewegung somit 12°30′ Piscium. Durch Reduktion auf den Frühlingspunkt von −180[1] ergibt sich hieraus (vgl. oben S. 28) eine Länge von 7°4′ Virginis bezw. Piscium. Beiden Werten kommen die entsprechenden Längen des Apogäums und Perigäums des Jupiter bei Ptolemäus (Almagest XI, 2 ed. Halma II, S. 261) ziemlich nahe. Der Alexandriner gibt nämlich für das erste Jahr Antonin (885 Nabanassar = 138 n. Chr.) die Länge des Apogäums beiläufig 11° Virginis. Nimmt man nun (wie dies Ptolemäus tat) die Präzession für 100 Jahre = 1° an, so betrug die Länge des Apogäums um −180, also 318 Jahre früher etwa 7°49′ Virginis und die des Perigäums 7°49′ Piscium[2].

[1] Die Tafel ist jedenfalls nicht jünger.

[2] Das Aphel hatte nach den Tafeln von Le Verrier um −180 eine Länge von 357°6′ = 27°6′ Virginis, das Perihel eine solche von 27°6′ Piscium.

Chronologische Folgerungen.

Aus den Daten der Tafel Sp. II 101 ergeben sich unzweifelhaft folgende Jahre der SÄ als Schaltjahre: 134. 137*. 140. 142*. 145. 148*. 153*. 156. 159. Davon sind die mit * bezeichneten sicher Schaltjahre mit einem II. Adar. Ferner hat entweder 150 einen II. Adar oder 151 einen II. Elul. Bei Feststellung des Schaltmonats sind natürlich sowohl die Daten der Kol. D als auch die der Kol. E zu berücksichtigen; eine der beiden allein genügt nicht. So folgt aus D, 4 und 5: 137 SÄ 4. *Ulūlu* — 138 SÄ 22. *Ulūlu* nur, daß 137 SÄ ein Schaltjahr (entweder mit II. Elul oder mit II. Adar) ist; aber E, 4 und 5: 137 SÄ 16. *Ṭebītu* — 138 SÄ 4. *Šabāṭu* belehrt uns, daß nur ein II. Adar eingeschoben sein kann.

Auch zur Feststellung eines Schaltjahres ist diese doppelte Prüfung manchmal unerläßlich. So läßt sich aus D, 19 und 20: 153 SÄ 4. *Šabāṭu* — 154 SÄ 20. *Šabāṭu* schließen, daß entweder 153 einen II. Adar oder 154 einen II. Elul hat. E, 19 und 20: 153 SÄ 28. *Nisannu* — 154 SÄ 16 *Airu* bezeugt dagegen, daß entweder 153 ein II. Adar oder ein II. Elul zukommt. Beide Angaben vereint stellen den II. Adar 153 SÄ außer Zweifel.

Sp. II 43.

Vorderseite.

Umschrift:

Zeile	C: Opposition (E) Jahr SÄ	Monat und Tag	Länge des Jupiter		D: Zweiter Kehrpunkt *(ÜŠ)* Jahr SÄ	Monat und Tag	Länge des Jupiter	
1.	147	*Nisannu* 19	*11° 20′* ♏	*E*	*147*	*Simannu* 19	5° 25′ ♏	*ÜŠ*
2.	.	. .	*13 40* ♐	*E*	*148**	*Abu* 2	6 36 ♐	*ÜŠ*
3.	.	. .	*19 40* ♑	*E*	*149*	*Abu* *20*	12 30 ♑	*ÜŠ*
4.	.	. .	25 40 ♒	*E*	*150*	*Tišritu* *8*	18 30 ♒	*ÜŠ*
5.	.	. .	*1 40* ♈	*E*	*151†*	*Tišritu* *26*	24 30 ♓	*ÜŠ*
6.	.	. .	*7 40* ♉	*E*	*152*	*Kislimu* *14*	0 30 ♉	*ÜŠ*
7.	.	. .	*13 40* ♊	*E*	*153**	*Šabaṭu* *2*	*6 30* ♊	*ÜŠ*
8.	.	. .	*15 30* ♋	*E*	*154*	*Šabāṭu* *18*	*9 35* ♋	*ÜŠ*
9.	.	. .	*15 30* ♌	*E*	*155*	*Adāru* *30*	*9 35* ♌	*ÜŠ*
10.	.	. .	*15 30* ♍	*E*	*157*	*Nisannu* *12*	*9 35* ♍	*ÜŠ*
11.	.	. .	*15 30* ♎	*E*	*158*	*Airu* *24*	*9 35* ♎	*ÜŠ*
12.	.	. .	*15 30* ♏	*E*	*159**	*Duzu* *6*	*9 35* ♏	*ÜŠ*
13.	.	. .	*18 40* ♐	*E*	*160*	*Duzu* *20*	*11 30* ♐	*ÜŠ*
14.	.	. .	24 *40* ♑	*E*	*161**	*Ululu* 8	*17 30* ♑	*ÜŠ*
15.	.	. .	*0 40* ♓	*E*	*162*	*Ululu* *26*	*23 30* ♒	*ÜŠ*
16.	.	. .	*6 40* ♈	*E*	*163*	*Araḫ-samna* 14	29 30 ♓	*ÜŠ*
17.	.	. .	*12 40* ♉	*E*	*164*	*Ṭebītu* 2	5 30 ♉	*ÜŠ*
18.	.	. .	*18 40* ♊	*E*	*165*	*Ṭebītu* 20	11 30 ♊	*ÜŠ*
	.	. .	. . .	.	.	. .	. . .	.
	.	. .	. . .	.	.	. .	. . .	.
	.	. .	. . .	.	.	. .	. . .	.

(Der Rest der Vorderseite ist abgebrochen.

Rückseite (ganz unleserlich bis auf die letzten 6 Zeilen).

8. 218 *Nisannu 19* 6° 20′ ♏ *E* 218 *Simannu* 19 0° 25′ ♏ *UŠ*

9. . . . . . *[ultu] 146 adi 217 Bel-abu-[uṣur apil]*
10. | . . . . . *-za pa-lih̲ Bēl li-iṣ-ṣur šaṭir* . . . .
11. *mar Bar-sip (KI) la AS (?) . ultu [25 tuāme adi 30 akṛabu]*
12. *[30] TAB . ultu 30 akṛabu adi 25 tuāme 36 TAB issakan*
13. . . . . . *DU itti 30 akṛabu TAB-ma issakan ume bi-rit* . . . .

Prüfung der Tafel.

1. Z. 2—7 und Z. 13 ff. der Kol. C sollte es eigentlich 36′ statt 40′ heißen; es liegt hier indes kein Rechenfehler, sondern nur eine Abrundung vor. Das Bildungsgesetz ist sonst ganz dasselbe wie in Sp. II 101. Dies wird auch noch durch die erhaltenen Reste des Titels bestätigt: *ultu 30 akṛabu adi 25 tuāme 36 TAB iššakan* = „von 30° scorpii bis 25° geminorum werden (jeweils) 36° hinzugefügt;“ und . . . *DU itti 30 akṛabu TAB-ma iššakan umē bi-rit* = „der (Betrag) wird zu 30 scorpii hinzugefügt und so werden die Tage des Übergangs (sc. die der nächsten gleichartigen Position) gewonnen“.

2. Der Nachweis, daß Kol. D = II. Kehrpunkt, kann leicht durch Vergleichung mit den entsprechenden Positionen von Sp. II 101 geschehen.

Sp. II 101. Kol. D, 19: *153 Šabāṭu 4* 6° 42′ ♊ *UŠ*
Sp. II 43. Kol. D, 7: *153 Šabāṭu 6* 6° 30′ ♊ *UŠ*

Die Positionen sind also nahezu dieselben, und nur die Daten unterscheiden sich um 2[d]. Dies kann in keiner Weise befremden, da der Zeitpunkt des Stillstandes des Planeten ohne optische Hilfsmittel sich gar nicht genau fixieren läßt.

Mit der vorausgehenden Kolumne (C) kann nur die Opposition gemeint sein. Doch läßt sich auch dies ohne besondere Rechnung durch Vergleich mit späteren Tafeln nachweisen. Gemäß der großen Tafel der zweiten Gattung (vgl. S. 128 f.) haben wir die Opposition 231 SÄ *Airu* 25 12° 39′ 22″ 30‴ ♐ E und für 71 Jahre früher am gleichen Datum eine um 5° größere Länge, also: 160 SÄ *Airu* 25 17° 39′ 22″ 30‴ ♐ E. In Sp. II 43, Zeile 13, die die Position für 160 SÄ angibt, lesen wir nun 18° 40′ ♐ E, ein Betrag, der sich vom vorigen nur um 1° unterscheidet.

Vorstehende Untersuchung läßt Sp. II 43 als eine besondere Art der ersten Gattung erscheinen.

3. Die abgebrochenen Kolumnen A und B begannen mit 146 SÄ und endeten mit 217 SÄ. Dies ergibt sich zweifellos sowohl aus den Jahreszahlen der Kol. D, Obv. Z. 1 und Rev. Z. 8: 147 SÄ — 218 SÄ, als auch unmittelbar aus dem Titel der Tafel: [Berechnungen des Jupiter von] 146 bis 217 (*ultu* 146 *adi* 217). Die Tafel umfaßte somit einen Zeitraum von 71 Jahren, d. i. die bekannte Periode des Jupiter, nach welcher am gleichen Datum nahezu dieselben geozentrischen Positionen des Planeten wiederkehren. In der Tat unterscheiden sich die Oppositionsörter des Jupiter in Obv. Z. 1 und Rev. Z. 8 (11° 20′ ♏ und 6° 20′ ♏) nur um 5°, eine Differenz, der wir auch später in den Tafeln zweiter Gattung begegnen.

4. Als Verfasser der Tafel wird *Bel-abu-[uṣur]*, Sohn des ... *za,* der „belfürchtige“, aus Borsippa *(Bar-sip)* genannt. Dies darf wohl aus dem Rest der dritten Zeile des Tafeltitels geschlossen werden.

5. Chronologische Folgerungen. Als Schaltjahre SÄ ergeben sich mit Sicherheit 148, 159, 161. Ferner hat entweder 150 einen II. Adar oder 151 einen II. Elul. Endlich hat entweder 155 einen II. Adar oder 156 ist ein Schaltjahr, und es hat entweder 153 einen II. Adar oder 154 einen II. Elul.

Alle diese Ergebnisse stehen teils in positivem Einklang, teils in keinem Widerspruch mit den früheren (S. 123 und m. Babyl. Mondr. S. 61 ff.).

Sp. II 263.

Zeile	B: Erster Kehrpunkt *(UŠ)*			C: Opposition	
	Datum	Länge des Jupiter		Jahr SÄ	Monat und Tag
1.	. . . .	*18° 6'* ♒	*UŠ*	209	. . . . .
2.	. . . .	*24 6* ♓	*UŠ*	210	. . . . .
3.	. . . .	*0 6* ♉	*UŠ*	*211*	. . . . .
4.	. . . .	*6 6* ♊	*UŠ*	*212*	*Kislimu 4*
5.	. . . .	*9 15* ♋	*UŠ*	*213*	*Ṭebītu 20*
6.	. . . .	*9 15* ♌	*UŠ*	*214*	*Šabāṭu 2*
7.	. . . .	*9 15* ♍	*UŠ*	*215*	*Adaru 14*
8.	. . . .	*9 15* ...	*UŠ*	*217*	*Nisannu 6*
9.	. . . .	*9 15* ♏	*UŠ*	*218*	. . . . .

1. Das kleine Fragment ist insofern von Bedeutung, als dadurch der Gebrauch erster Gattung der Jupitertafeln wenigstens bis 218 SÄ (= – 93 ChÄ) belegt wird. Die Jupiterlängen der Kol. B beziehen sich sicher auf den ersten Kehrpunkt; dagegen stimmen die Daten der Kol. C nicht — wie man erwarten sollte — mit denen der Opposition, wie sie uns in der folgenden großen Tafel begegnen werden, überein; sie fallen nämlich alle 17 Tage später (was zweifellos auf einem Rechenfehler beruht).

2. In chronologischer Beziehung läßt sich aus dem Täfelchen nur folgern, daß entweder 213 SÄ einen II. Adar oder 214 einen II. Elul hat, und daß entweder 215 einen II. Adar hat oder 216 ein Schaltjahr ist.

II. Jupitertafeln zweiter Gattung.

Hierher gehören die Tafelfragmente

	Jahre SÄ	ChÄ	Inhalt
I. Sp. II 574 + 42 + 107 + 68 + 876	180—251	131—60	Heliakischer Aufgang; I. Kehrpunkt und Opposition
II. Sp. II 889	185—229	126—82	Opposition und II. Kehrpunkt
III. SH 138 (81-7-6)	151—185	160—126	II. Kehrpunkt und heliakischer Untergang
IV. R^m IV 431	—	—	Anweisung zur Berechnung des Jupiterlaufs
V. SH 279 (81-7-6)	—	—	Anweisung zur Berechnung des Laufes des Jupiter und anderer Planeten

I. Sp. II 574 + 42 + 107 + 68 + 876 (Σ)[1].

Wir haben es hier mit einer Reihe zusammengehöriger Fragmente zu tun, die besonders in chronologischer Beziehung alle anderen Jupitertafeln an Wichtigkeit übertreffen. Ihre Zusammengehörigkeit hat bereits Pater Straßmaier aus den Bruchlinien der Tonstücke erkannt und letztere daraufhin zusammengefügt. Leider war mir dieser Umstand nicht bekannt und war ich somit erst nach Erkenntnis der Bildungsgesetze der einzelnen Bruchstücke am gleichen Ziele. Mit Hilfe der erkannten Gesetzmäßigkeiten war es dann auch nicht schwer, die Tafel, die sich wie die der ersten Gattung über 71 Jahre erstreckt, mit Sicherheit zu ergänzen. Schade nur, daß keines der Bruchstücke etwas vom II. Kehrpunkt und heliakischen Untergang enthält, da es dann möglich gewesen wäre, die ganze große Tafel zu restaurieren. Aber auch schon die drei andern genügend erhaltenen Positionen: A. Heliakischer Aufgang, B. I. Kehrpunkt, C. Opposition liefern eine dankenswerte astronomische und chronologische Ausbeute.

A. Astronomische Würdigung der Tafel.

Bildungsgesetz der babylonischen Jupiterlängen. Mittlerer synodischer Bogen. Ort der langsamsten und der schnellsten Bewegung. Dauer des synodischen Umlaufs.

In der äußeren Anlage unterscheidet sich die Tafel in nichts von denen der ersten Gattung; aber das Bildungsgesetz der Jupiterlängen ist ein wesentlich anderes.

[1] Die Transkription findet sich S. 128 f.

Dies lehrt schon eine oberflächliche Musterung der Längendifferenzen gleichnamiger Positionen, z. B. des heliakischen Aufgangs *(ŠI)*. Vergleiche dazu folgende Tabelle.

Zeile der Tafel:	Länge des Jupiter:	Differenzen der Längen:	Zeile der Tafel:	Länge des Jupiter:	Differenzen der Längen:
1.	10° ′ ″ ♍	—° ′ ″	25.	19° 30′ ″ ♏	31° 10′ ″
2.	10 ♎	30	26.	23 15 ♐	33 45
3.	10 7 30 ♏	30 7 30	27.	28 40 ♑	34 25
4.	13 52 30 ♐	33 45	28.	4 40 ♓	36
5.	18 40 ♑	34 47 30	29.	10 40 ♈	36
6.	24 40 ♒	36	30.	16 40 ♉	36
7.	0 40 ♈	36	31.	20 55 15 ♊	33 45 15
8.	6 40 ♉	36	32.	22 30 ♋	32 4 45
9.	11 3 45 ♊	34 23 45	33.	22 30 ♌	30
10.	14 10 ♋	33 6 15	...	... .	...
11.	14 10 ♌	30	...	... ...	...
12.	14 10 ♍	30	50.	14 40 ♓	...
...	... ...	...	51.	20 40 ♈	36
...	... .	...	52.	26 3 45 ♉	35 23 45
...	... ...	...	53.	29 48 45 ♊	33 45
...	... ...	...	54.	0 50 ♌	31 11 15
...	. . . ...	...	55.	0 50 ♍	30
18.	5 40 ♈	...	...	... ...	...
19.	11 40 ♉	36	...	... ...	...
20.	15 45 ♊	34 5	61.	19 40 ♓	...
21.	18 20 ♋	32 35	62.	25 40 ♈	36
22.	18 20 ♌	30	63.	0 45 ♊	35 5
23.	18 20 ♍	30	64.	4 30 ♋	33 45
24.	18 20 ♎	30	65.	5 ♌	30 30
			66.	5 ♍	30

Auch hier treten freilich (wie in den Tafeln erster Gattung) hintereinander einmal Differenzen von 30°, ein andermal solche von 36° auf. Aber sie werden nicht durch nur einen einzigen Übergangswert, sondern durch zwei oder drei solcher Werte vermittelt. Dabei muß es auffallen, daß überall dort, wo es drei sind, der mittlere derselben konstant ist, nämlich — 33° 45′; so Z. 3/4, 25/26, 52/53, 63/64. Auch bemerkt man, daß diese Längendifferenz nur beim Übergang vom Skorpion zum Schützen oder von den Zwillingen zum Krebs vorhanden ist. Damit es ist schon außer Zweifel, daß zwischen den beiden Bereichen, wo der synodische Bogen 30° und 36° beträgt, zwei andere eingeschaltet sind, wo dieser Bogen = 33° 45′. Aber welches sind die Grenzpunkte dieser vier Ekliptikbereiche? Antwort:

Der synodische Lauf des Planeten beträgt

zwischen	9° ♋	und	9° ♏,	also während	120°	stets 30°
„	9° ♏	„	2° ♑,	„ „	53°	„ 33° 45′
„	2° ♑	„	17° ♉,	„ „	135°	„ 36°
„	17° ♉	„	9° ♋,	„ „	52°	„ 33° 45′

Die einzelnen Übergangspunkte der Ekliptik 9° ♋, 9° ♏, 2° ♑, 17° ♉ lassen sich ebenso nachweisen, wie dies früher (S. 122) geschah.

Vorderseite

Jupiter-Tafel Sp. II 574 + 42 + 107 + 68 + 876 (Σ).

Zeile	A: Heliakischer Aufgang: Jahr SÄ	Monat und Tag		Position					B: Erster Kehrpunkt: Jahr SÄ	Monat und Tag		Position						C: Opposition: Jahr SÄ	Monat und Tag		Position					
				°	′	″						°	′	″	‴						°	′	″	‴		
1.	180*	Ululu	13	10°	′	″	♍	ŠI (namir)	180*	Tebētu	17	26°	15′	″	‴	♍	UŠ (emid)	180*	Adāru	19	22°	15′	″	‴	♍	E
2.	181	Ululu	25	10			♎	ŠI	181	Tebētu	29	26	13			♎	UŠ	182	Nisannu	1	22	15			♎	E
3.	182	Araḫ-s.	7	10	7	30	♏	ŠI	182	Adāru	13	28	24	22	30	♏	UŠ	183*	Airu	15	23	54	22	30	♏	E
4.	183*	Kislimu	22	13	52	30	♐	ŠI	183*	Adāru II	29	2	10			♑	UŠ	184	Airu	30	27	39	22	30	♐	E
5.	184	Tebētu	9	18	40		♑	ŠI	185	Airu	17	8	10			♒	UŠ	185	Duzu	18	3	22			♒	E
6.	185	Šabaṭu	27	24	40		♒	ŠI	186*	Duzu	5	14	10			♓	UŠ	186*	Ululu	6	9	22			♓	E
7.	186*	Adāru II	15	0	10	Sp. II 574	♈	ŠI	187	Duzu	23	20	10			♈	UŠ	187	Ululu	24	15	22			♈	E
8.	188	Airu	3	6	40		♉	ŠI	188	Ululu	11	25	35	37	30	♉	UŠ	188	Araḫ-s.	12	21	5	37	30	♉	E
9.	189†	Simannu	20	11	3	45	♊	ŠI	189†	Ululu II	26	29	20	37	30	♊	UŠ	189†	Araḫ-s	28	24	50	37	30	♊	E
10.	190	Duzu	6	14	10		♋	ŠI	190	Araḫ-s.	9	0	25			♌	UŠ	190	Tebētu	11	26	25			♋	E
11.	191*	Abu	17	14	10		♌	ŠI	191*	Kislimu	21	0	25			♍	UŠ	191*	Šabaṭu	23	26	25			♌	E
12.	192	Abu	30	14	10		♍	ŠI	192	Tebētu	3	0	25			♎	UŠ	192	Adāru	5	26	25			♍	E
13.	193	Tišritu	12	14	10		♎	ŠI	193	Šabāṭu	16	0	25			♏	UŠ	194*	Nisannu	17	26	25			♎	E
14.	194*	Araḫ-s.	25	14	48	45	♏	ŠI	194*	Adāru II	1	3	5	37	30	♐	UŠ	195	Airu	2	28	35	37	30	♏	E
15.	195	Kislimu	10	18	33	45	♐	ŠI	196	Nisannu	17	7	10			♑	UŠ	196	Simannu	18	2	22			♑	E
16.	196	Tebētu	27	23	40		♑	ŠI	197*	Simannu	5	13	10			♒	UŠ	197*	Abu	6	8	22	Sp. II 876		♒	E
17.	197*	Adāru	15	29	40		♒	ŠI	198	Simannu	23	19	10	Sp. II 107		♓	UŠ	198	Abu	24	14	22			♓	E
18.	199*	Nisannu	3	5	40		♈	ŠI	199*	Abu	11	25	10			♈	UŠ	199*	Tišritu	12	20	22			♈	E
19.	200	Nisannu	21	11	40		♉	ŠI	200	Abu	28	0	16	52	30	♊	UŠ	200	Tišritu	29	25	46	52	30	♉	E
20.	201	Simannu	7	15	45		♊	ŠI	201	Tišritu	14	4	1	52	30	♋	UŠ	201	Kislimu	15	29	31	52	30	♊	E
21.	202*	Duzu	22	18	20		♋	ŠI	202*	Araḫ-s.	26	4	35			♌	UŠ	202*	Tebētu	28	0	35			♌	E
22.	203	Abu	4	18	20		♌	ŠI	203	Kislimu	8	4	35			♍	UŠ	203	Šabāṭu	10	0	35			♍	E
23.	204	Ululu	17	18	20		♍	ŠI	204	Tebētu	21	4	35			♎	UŠ	204	Adāru	23	0	35			♎	E
24.	205*	Tišritu	29	18	20		♎	ŠI	205*	Adāru	3	4	35			♏	UŠ	206	Nisannu	5	0	35			♏	E
25.	206	Araḫ-s.	12	19	30	Sp. II 42	♏	ŠI	206	Adāru	17	7	36	52	30	♐	UŠ	207	Airu	18	3	39	22	30	♐	E
26.	207	Kislimu	27	23	15		♐	ŠI	208†	Airu	5	12	10			♑	UŠ	208†	Duzu	6	1	22			♑	E
27.	208†	Tebētu	15	28	40		♑	ŠI	209	Airu	23	18	10			♒	UŠ	209	Duzu	24	13	22			♒	E
28.	209	Adāru	3	4	10		♓	ŠI	210*	Duzu	11	24	10			♓	UŠ	210*	Ululu	12	19	22			♓	E
29.	210*	Adāru II	21	10	40		♈	ŠI	211	Duzu	29	0	10			♉	UŠ	211	Ululu	30	25	22			♈	E
30.	212	Airu	9	16	40		♉	ŠI	212	Ululu	16	4	58	7	30	♊	UŠ	212	Araḫ-s	17	0	28	7	30	♊	E
31.	213*	Simannu	25	20	25	15	♊	ŠI	213*	Araḫ-s.	1	8	43	7	30	♋	UŠ	213*	Tebētu	2	4	13	7	30	♋	E
32.	214	Duzu	9	22	30		♋	ŠI	214	Araḫ-s.	13	8	45			♌	UŠ	214	Tebētu	15	4	45			♌	E
33.	215	Abu	21	22	30		♌	ŠI	215	Kislimu	25	8	15	Sp. II 68		♍	UŠ	215	Šabāṭu	27	4	45			♍	E
34.	216*	Tišritu	3	22	30		♍	ŠI	216*	Šabāṭu	7	8	45			♎	UŠ	216*	Adāru II	9	4	45			♎	E
35.	217	Tišritu	15	22	30		♎	ŠI	217	Šabāṭu	20	8	15			♏	UŠ	218*	Nisannu	22	4	45			♏	E
36.	218*	Araḫ-s.	30	24	11	15	♏	ŠI	218*	Adāru II	6	12	28	7	30	♐	UŠ	219	Airu	7	38	0	37	30	♐	E

Rückseite.

Zeile	A: Heliakischer Aufgang Jahr SÄ	Monat und Tag		Position			B: Erster Kehrpunkt Jahr SÄ	Monat und Tag		Position			C: Opposition Jahr SÄ	Monat und Tag		Position		
37.	219	Kislimu	15	27° 56′ 15″	♐	ŠI	220	Nisannu	23	17° 10′ " "	♑	ÚŠ	220	Simannu	24	12° 22′ " "	♑	E
38.	220	Šabaṭu	3	3 40	♒	ŠI	221*	Simannu	11	23 10	♒	ÚŠ	221*	Âbu	12	18 22	♒	E
39.	221*	Adāru	21	9 40	♓	ŠI	222	Simannu	29	29 10	♓	ÚŠ	222	Âbu	30	24 22	♓	E
40.	223	Nisannu	9	15 40	♈	ŠI	223	Âbu	18	5 10	♉	ÚŠ	223	Tišritu	19	0 22	♉	E
41.	224*	Airu	27	21 22 30	♉	ŠI	224*	Tišritu (Sp II 68)	3	9 39 22 30	♊	ÚŠ	224*	Kislimu	5	5 9 22 30	♊	E
42.	225	Simannu	13	25 17 30	♊	ŠI	225	Tišritu	18	12 55	♋	ÚŠ	225	Kislimu	20	8 54 22 30	♋	E
43.	226	Duzu	26	26 40	♋	ŠI	225	Araḫ-s.	30	12 55	♌	ÚŠ	226	Šabaṭu	2	8 55	♌	E
44.	227†	Ulûlu	8	26 40	♌	ŠI	227†	Kislimu	12	12 55	♍	ÚŠ	227†	Šabaṭu	14	8 55	♍	E
45.	228	Ulûlu	20	26 40	♍	ŠI	228	Ṭebitu	24	12 55	♎	ÚŠ	228	Adāru	26	8 55	♎	E
46.	229*	Araḫ-s.	3	26 40	♎	ŠI	229*	Adāru	8	13 24 22 30	♏	ÚŠ	230	Nisannu	9	8 55	♏	E
47.	230	Araḫ-s.	17	28 52 30	♏	ŠI	230	Adāru	24	17 9 22 30	♐	ÚŠ	231	Airu	25	12 39 22 30	♐	E
48.	231	Ṭebitu	3	2 40	♑	ŠI	232*	Airu	11	22 10	♑	ÚŠ	232*	Dûzu	12	17 22	♑	E
49.	232*	Šabāṭu	21	8 40 (Sp II 42)	♒	ŠI	233	Airu	29	28 10	♒	ÚŠ	233	Dûzu	31	23 22	♒	E
50.	233	Adāru	9	14 40	♓	ŠI	234	Duzu	17	4 10	♈	ÚŠ	234	Ulûlu	18	29 22	♓	E
51.	235*	Nisannu	27	20 40	♈	ŠI	235*	Ulûlu	5	10 10	♉	ÚŠ	235*	Araḫ-s.	6	5 22	♉	E
52.	236	Airu	15	26 3 45	♉	ŠI	236	Ulûlu	21	14 20 37 30	♊	ÚŠ	236	Araḫ-s.	22	9 50 37 30	♊	E
53.	237*	Simannu	30	29 48 45	♊	ŠI	237*	Araḫ-s.	6	17 5	♋	ÚŠ	237*	Ṭebitu	8	13 5	♋	E
54.	238	Duzu	13	0 50	♌	ŠI	238	Araḫ-s.	18	17 5	♌	ÚŠ	238	Ṭebitu	20	13 5		E
55.	239	Abu	25	0 50	♍	ŠI	239	Kislimu	30	17 5	♍	ÚŠ	239	Adāru	2	13 5	♍	E
56.	240*	Tišritu	7	0 50	♎	ŠI	240*	Šabaṭu	12	17 5	♎	ÚŠ	240*	Adāru II	14	13 5	♎	E
57.	241	Tišritu	20	0 50	♏	ŠI	241	Šabāṭu	25	18 5 37 30	♏	ÚŠ	242	Nisannu	26	13 35 37 30	♏	E
58.	242	Kislimu	6	3 33 45	♐	ŠI	243*	Nisannu	11	21 50 37 30	♐	ÚŠ	243	Simannu	13	17 20 37 30	♐	E
59.	243*	Ṭebitu	21	7 40	♑	ŠI	244	Nisannu	29	27 10	♑	ÚŠ	244	Simannu	30	22 22	♑	E
60.	244	Šabaṭu	9	13 40	♒	ŠI	245	Simannu	17	3 10	♓	ÚŠ	245	Abu	18	28 22	♒	E
61.	245	Adāru	27	19 40	♓	ŠI	246†	Âbu	5	9 10 (Sp II 107)	♈	ÚŠ	246†	Ulûlu II	6	4 22	♈	E
62.	247	Nisannu	15	25 40 (Sp II 107)	♈	ŠI	247	Âbu	23	15 10	♉	ÚŠ	247	Tišritu	25	10 22	♉	E
63.	248*	Simannu	2	0 45	♊	ŠI	248*	Tišritu	9	19 1 52 30	♊	ÚŠ	248*	Kislimu	10	14 31 52 30	♊	E
64.	249	Simannu	16	4 30	♋	ŠI	249	Tišritu	22	21 15	♋	ÚŠ	249	Kislimu	24	17 15	♋	E
65.	250	Âbu	1	5	♌	ŠI	250	Kislimu	5	21 15	♌	ÚŠ	250	Šabaṭu	7	17 15	♌	E
66.	251*	Ulûlu	13	5	♍	ŠI	251*	Ṭebitu	17	21 15	♍	ÚŠ	251*	Adāru	19	17 15	♍	E

Übliche Weiheformel (am Kopf der Tafel): *[ina a-mat] Bel u Bilit-ia purussu*

Titel mit Inhaltsangabe (am Ende der Rückseite):

1. *[ultu] 9 pulukku adi 9 akrabu 30 TAB* ^(?) *sa AL. LA 9 akrabu DIR [a-du 1 7 30 DU]*
2. *[ultu] 2 enzu adi 17 mulmullu 36 TAB* ^(?) *sa AL. LA 17 [mulmullu DIR a-du 1 4 DU]*
3. *[am]e bi-rit SI. GAB. A AN a-na ŠI. GAB. A AN* . . . .
4. *[SI]. GAB. A sa TE. UT ŠA-ma PA. A. UD* . . . .

Beweis. 1. den Übergang von 30° auf 33° 45′ betreffend. Als Beispiel diene Kol. A, 24 25. Z. 24 steht 18° 20′ ♎; Z. 25 aber 19° 30′ ♏. Die Differenz beträgt also nicht — wie bei den vorausgehenden Positionen — 30°, sondern 31° 10′. Von diesen mögen x° in den Bereich der langsameren synodischen Bewegung (von 30°) entfallen. Da sich nun die Geschwindigkeit nach Ablauf von x° im Verhältnis von 30 : 33° 45′, d. i. 8 : 9, ändert, so beträgt der Rest des synodischen Bogens nicht 30—x, sondern $(30-x)\,\frac{9}{8}$. Demnach besteht die Gleichung:

$$x + (30-x)\cdot\frac{9}{8} = 31^{0}\,10', \text{ woraus}$$

$$x = 20^{0}\,40'.$$

Folglich ist die Länge des ersten Übergangspunktes 18° 20′ ♎ + 20° 40′ = 9° ♏.

2. den Übergang von 33° 45′ auf 36° betreffend. Als Beispiel diene Kol. A, 26 27. Z. 26 steht 23° 15′ ♐; Z. 27 28° 40′ ♑. Die Differenz beträgt 35° 25′, während sie Z. 25 26 33° 45′ und Z. 27 28 36° ausmacht. Da also nach der Wechselstelle die Geschwindigkeit im Verhältnis von 33° 45′ : 36°, d. i. 15 : 16, zunimmt, so besteht diesmal die Gleichung:

$$x + (33^{0}\,45' - x)\cdot\frac{16}{15} = 35^{0}\,25', \text{ woraus}$$

$$x = 8^{0}\,45'.$$

Also ist die Länge des zweiten Übergangspunktes 23° 15′ ♐ + 8° 45′ = 2° ♑.

Durch ganz analoge Schlußfolgerungen lassen sich bespielsweise an Kol. A, 35 36 und A, 37 38 die beiden andern Übergangspunkte 17° ♊ und 9° ♋ nachweisen.

Folgerungen.

1. Da nun für 120° der Ekliptik die synod. Bewegung = 30°
„ 105° „ „ „ „ „ = 33° 45′ (= 33°,75)
„ 135° „ „ „ „ „ = 36°

so beträgt der synodische Bogen im Durchschnitt:

$$\mu = \frac{30\cdot 120 + 33{,}75\cdot 105 + 36\cdot 135}{360} = 33^{0}\,20'\,37''\,30''' \;(= 33^{0}{,}34\,375)$$

Dieser Wert ist bereits um 5′ dem wirklichen Betrag näher als der aus den Tafeln erster Gattung gewonnene (S. 122); aber er ist immerhin noch um 12′ zu groß.

2. Der Ort des Perihels (bezw. Perigäums), d. h. die Stelle der raschesten Bewegung wäre genau in der Mitte des Bereiches der größten Geschwindigkeit (zwischen 2 ♑ und 17 ♊), also in $9^{1}/_{2}{}^{0}$ Fische, wenn die beiden mittleren Bereiche der Ekliptik mit der synodischen Bewegung 33° 45′ genau gleich wären; da aber dem einen und zwar dem zwischen 9 ♏ und 2 ♑ 1° mehr zukommt, so liegt das Perihel etwas weiter rückwärts, nämlich um $\frac{33{,}75^{0}}{36\cdot 2} = 28'$. Die Länge des Perihels ist also = 9° 2′ ♓. Die erste Gattung bot den Wert 12° 30′ ♓. Ein Vergleich mit S. 122 (Folg. 2) lehrt, daß nach Cl. Ptolemäus für —150 die Länge des Perihels 8° 7′ ♓ betrug.

3. Der Länge des synodischen Bogens in den verschiedenen Geschwindigkeitsbereichen der Ekliptik entspricht natürlich die Bewegungszeit, die syno-

dische Umlaufszeit des Jupiter (J_s). Nehmen wir das siderische Sonnenjahr = $365^d,26$ und bezeichnen den synodischen Bogen mit B, so ergibt sich nach der Formel $J_s = \frac{360 + B}{360} \cdot 365,26$

a) dem syn. Bogen 30° entsprechend, $J_s = 395,698$ Tage.
b) „ „ „ 33° 45′ „ , $J_s = 399,503$ „ .
c) „ „ „ 36° „ , $J_s = 401,786$ „ .
d) „ mittleren syn. Bogen μ „ , $J_s = 399,091$ „ .

4. Weitere Folgerungen werden sich erst in Verbindung mit den Ergebnissen aus Lehrtafel R^m IV 431 (siehe unten) ziehen lassen.

B. Chronologische Ergebnisse.

Die erhaltenen Reste der Tafel Σ bezeugen teils direkt, teils indirekt eine ganze Reihe von Schaltjahren in dem Zeitraum 180—251 SÄ. Ausdrücklich bieten sie einen II. Adar für die Jahre 183, 186, 210, 218 und 240 und einen II. Elul für 189 und 246.

Die meisten übrigen Schaltjahre lassen sich durch vollgültige Schlußfolgerungen aus den Daten der Tafel gewinnen.

Der Umstand, daß wir hier in den meisten Fällen zwei, in mehreren Fällen sogar drei gleichnamige Hauptpositionen für zwei aufeinander folgende Jahre besitzen, erweist sich besonders günstig. Erstens liegt darin ein Prüfstein für die Richtigkeit der Daten selbst: einerseits muß zwischen gleichnamigen Positionen (also in vertikaler Richtung der Tafel) stets ein Zeitraum von 396—204 Tagen liegen; andererseits beträgt das Intervall zwischen heliakischem Aufgang und I. Kehrpunkt beiläufig vier Monate und das zwischen letzterem und der Opposition (also in horizontaler Richtung der Tafel) rund zwei Monate. Zweitens genügen in manchen Fällen selbst die Datenpaare von zwei Kolumnen nicht, um zu entscheiden, ob ein Jahr einen II. Elul oder einen II. Adar hat, ob das eine Jahr einen II. Adar oder das nächste einen II. Elul besitzt; erst die entsprechenden Daten der dritten Kolumne führen eine Entscheidung herbei.

So wissen wir in folgendem Fall:

	Kol. A:			Kol. B:			Kol. C:		
Z. 51	*235*	*Nisannu*	*27*	*235*	*Ulûlu*	*5*	*235*	*Araḫ-samna*	*6*
Z. 52	*236*	*Airu*	*15*	*236*	*Ulûlu*	*21*	*236*	*Araḫ-samna*	*22*

aus Kol. A und B nur, daß 235 SÄ entweder einen II. Adar oder einen II. Elul hat; erst durch die Daten der Kol. C wird der II. Elul ausgeschlossen.

In ähnlicher Weise folgt aus den Daten Z. 46 und 47 der Kol. A und B nur, daß entweder 229 einen II. Adar oder 230 einen II. Elul besitzt; die Entscheidung, und zwar für II. Adar 229, geben auch hier die Daten der Kol. C.

Zur Feststellung des II. Adar 180 SÄ bedarf es zunächst einer zuverlässigen Wiederherstellung der Textpartie:

	Kol. A:			Kol. B:		
Z. 1	*180*	*Ulûlu*	*13*	*180*	*[Ṭebîtu*	*17]*
Z. 2	*181*	*Ulûlu*	*25*	*181*	*Ṭebîtu*	*[29]*

Aus Kol. A folgt nur, daß 180 SÄ entweder einen II. Elul oder einen II. Adar hat. Wären uns auch die Daten der Kol. B bekannt, so gäben sie die Entscheidung; aber nur der zweite Monatsname *(Ṭebītu)* ist erhalten. Der Tag (29.) läßt sich nun auf Grund der Wahrnehmung ergänzen, daß in dem betreffenden Bereich der Ekliptik (synod. Bogen = 30°) die Datendifferenz zwischen heliakischem Aufgang und I. Kehrpunkt 4 Monate + 5 Tage beträgt. Aber wie findet man das Datum des vorausgehenden I. Kehrpunkts?

Wie man aus dem Vergleich von Z. 1 und 66 erkennt, kehren nach Ablauf von 71 Jahren dieselben Daten wieder. Nun steht Kol. B, 66 *Ṭebītu 17;* das ist also auch das gesuchte Datum. Aus A und B folgt jetzt ohne weiteres: 180 SÄ hat einen II. Adar.

Da nach 71 Jahren die gleichen Daten wiederkehren, muß natürlich auch 251 SÄ einen II. Adar haben. Letzteres folgt übrigens auch daraus, daß weder 249 noch 250 Schaltjahr ist und 251 keinen II. Elul hat.

Auf die angegebenen Weisen lassen sich nun außer den direkt bezeugten noch folgende Schaltjahre nachweisen und zwar:

1. mit II. Adar: 180, 199, 202, 205, 213, 221, 224, 229, 232, 235, 237, 248, 251;

2. mit II. Elul: 208, 227.

Ferner ergibt sich:

entweder hat 191 einen II. Adar oder 192 einen II. Elul;
„ „ 216 „ „ „ „ 217 „ „ „
„ „ 243 „ „ „ „ „ „ „ .

Im ganzen haben wir also folgende Reihe von Schaltjahren der Seleuciden-Ära: 180, 183, 186, 189†, 199, 202, 205, 208†, 210, 213, 218, 221, 224, 227†, 229, 232, 235, 237, 240, 246†, 248, 251, wo (†) auf einen II. Elul hinweist, während alle andern einen II. Adar haben.

Alle diese Zahlen fügen sich der folgenden Regel: Dividiert man durch 19, so bleibt einer der nachstehenden Reste:

1 4 7 9 12 15 18†.

Es kommen also auf 19 Jahre sieben Schaltjahre (bezw. Schaltmonate) in einer ganz bestimmten Ordnung.

Hiernach muß auch für die Jahre 191, 216 und 243 ein II. Adar angenommen werden, was auch mit den obigen Ergebnissen in Betreff dieser Jahre in Einklang bezw. nicht in Widerspruch steht. Ebenso muß den Jahren 194, 197 (die wegen des zerstörten Textes nicht bestimmbar waren) ein II. Adar zugeteilt werden.

Der Vergleich mit den vorausgegangenen und den folgenden Ergebnissen wird die erkannte Schaltregel mehr als genügend bestätigen (vgl. die Zusammenfassung gegen Schluß des Buches).

Mit diesen Ergebnissen müssen wir uns vorerst begnügen, da die Kol. D und E der Tafel zerstört sind. Dieser Verlust fällt indes nicht allzusehr ins Gewicht, da uns eine besondere Lehrtafel alle nur wünschenswerten Aufschlüsse über die Herstellung sämtlicher fünf Kolumnen geben wird.

Bevor wir jedoch die Entzifferung jenes äußerst interessanten Dokuments in Angriff nehmen, sind noch zwei andere Fragmente von Positionstafeln der zweiten Gattung zu untersuchen:

II. und III. Sp. II 889 und SH. 138 81-7-6[1].

Ersteres bietet Opposition und II. Kehrpunkt; letzteres II. Kehrpunkt und heliakischen Untergang des Jupiter. Beide zusammen bilden somit inhaltlich eine willkommene Ergänzung der bereits besprochenen Fragmente.

Die Daten- und Längen-Kolumnen zeigen genau die gleichen Gesetzmäßigkeiten, die wir in jenen der Tafel Σ S. 130 nachgewiesen haben. Auf Grund dieser Erkenntnis wurden beide Fragmente nach Möglichkeit ergänzt. Verschieden sind dieselben sowohl unter sich als von Tafel Σ in dem Ansatz der Kolumnen, was sich zum Teil schon jetzt durch Gegenüberstellung der Angaben von gleichnamigen Positionen für das nämliche Jahr zeigen läßt:

(a) Jupiter in Opposition

	Tafel Σ	Sp. II 889	Differenz
(in der Nähe des Apogäums) 192 SÄ	26° 25′ ♍	27° 35′ 33′ 20′ ♍	1° 15′ 33′ 20″
(„ „ „ „ Perigäums) 197 „	8° 22′ ♒	9° 46′ 40″ ♒	1° 24′ 40″

(b) Jupiter im II. Kehrpunkt

	SH. 138	Sp. II 889 (rückw. entwickelt)	Differenz
(in der Nähe des Apogäums) 180 SÄ	16° 55′ ♍	18° 55′ 33″ 20‴ ♍	2° 0′ 33″ 20‴
(„ „ „ „ Perigäums) 185 „	26° 58′ ♑	29° 22′ 40 ♑	2° 24′ 40″

Woher aber diese großen Differenzen zwischen Tafeln der gleichen Gattung?

Zweifellos haben sich alle drei Verfasser im Ansatz der ersten Werte der Kolumnen nach Beobachtungen gerichtet. Es wäre aber unsinnig, in den Mängeln der letzteren den Grund dieser auffallenden Erscheinung suchen zu wollen. Ebenso wäre die Annahme verkehrt, die verschiedenen Verfasser hätten sich nicht genau derselben Einteilung der Ekliptik bedient. Die einzig stichhaltige Erklärung ergibt sich vielmehr einerseits aus der Tatsache, daß alle drei Tafeln eine gleiche aber zu große Geschwindigkeit des Jupiter voraussetzen und anderseits in ihrem Anfangstermin (der an unmittelbar vorausgegangene Beobachtungen anknüpfte) um mehrere Jahre voneinander abweichen. Wir sahen (S. 130), daß die Länge des synodischen Bogens (also die Bewegung in rund 398,6 Tagen) 12′,36 zu groß ist; somit beträgt der Fehler in 1 Jahr 11′,326 und in etwa $5^{1}/_{3}$ Jahren einen vollen Grad. Wenden wir diese Tatsachen auf die obigen Positionen (a) und (b) an, so ergibt sich, daß der wahre Anfangstermin der Tafel Sp. II 889 7 Jahre weiter zurückliegt, als derjenige der Tafel Σ und etwa 12 Jahre weiter zurück, als jener der Tafel SH. 138.

Schon hieraus folgt auch zur Genüge, daß wir nicht ohne weiteres die Positionen einer der genannten Jupitertafeln zur Feststellung des Anfangspunktes der babylonischen Ekliptik benützen dürfen.

[1] Die Transskription der beiden Texte findet sich S. 134 f.

II. Sp. II 889.

Vorderseite.

Zeile des Fragments	C: Opposition Länge des Jupiter						Jahr SÄ	D: Zweiter Kehrpunkt Monat und Tag		Länge des Jupiter						
(Der obere Teil ist abgebrochen.)																
1. . . .	22	25			♉	E	188	Ṭebītu	8	17	21	15		♉	UŠ	.
2. . . .	26	10			♊	E	189†	Ṭebitu	25	21	6	15		♓	UŠ	.
3. . . .	27	35	33	20	♋	E	190	Adāru	9	23	5	33	20	♋	UŠ	.
4. . . .	27	35	33	20	♌	E	191*	Adāru II	22	23	5	33	20	♌	UŠ	.
5. . . .	27	35	33	20	♍	E	193	Airu	4	23	5	33	20	♍	UŠ	.
6. . . .	27	35	33	20	♎	E	194*	Simannu	15	23	5	33	20	♎	UŠ	.
7. . . .	29	55			♏	E	195	Simannu	30	24	51	15		♏	UŠ	.
8. . . .	3	46	40		♑	E	196	Abu	15[1]	28	36	15		♐	UŠ	.
9. . . .	9	46	40		♒	E	197*	Tisritu	3	4	22	40		♒	UŠ	.
10. . . .	15	46	40		♓	E	198	Tišritu	21	10	22	40		♓	UŠ	.
11. . . .	21	46	40		♈	E	199*	Kislimu	9	16	22	40		♈	UŠ	.
12. . . .	27	6	15		♉	E	200	Kislimu	27	22	2	30		♉	UŠ	.
13. . . .	0	51	15		♊	E	201	Šabāṭu	13	25	47	30		♓	UŠ	.
14. . . .	1	45	33	20	♋	E	202*	Adāru	27	27	15	33	20	♋	UŠ	.
15. . . .	1	45	33	20	♍	E	204	Nisannu	9	27	15	33	20	♌	UŠ	.
16. . . .	1	45	33	20	♎	E	205*	Airu	21	27	15	33	20	♍	UŠ	.
17. . . .	1	45	33	20	♏	E	206	Simannu	3	27	15	33	20	♎	UŠ	.
18. . . .	4	36	15		♐	E	207	Dūzu	16	29	32	30		♏	UŠ	.

(abgebrochen)

Rückseite.

Zeile des Fragments	C: Länge des Jupiter						Jahr SÄ	Monat und Tag		D: Länge des Jupiter						
19. . . .	8	46	40		♑	E	208†	Ululu	3	3	22	40		♑	UŠ	
20. . . .	14	46	40		♒	E	209	Ululu	21	9	22	40		♒	UŠ	209
21. . . .	20	46	40		♓	E	210*	Araḫ s.	9	15	22	40		♓	UŠ	210
22. . . .	26	46	40		♈	E	211	Araḫ-s.	27	21	22	40		♈	UŠ	211
23. . . .	1	47	30		♊	E	212	Ṭebitu	14	26	23	45		♉	UŠ	212
24. . . .	5	32	30		♋	E	213*	Adāru	1		28	45		♋	UŠ	214
25. . . .	5	55	33	20	♌	E	214	Adāru	14	1	25	33	20	♌	UŠ	215
26. . . .	5	55	33	20	♍	E	216*	Nisannu	26	1	25	33	30	♍	UŠ	216
27. . . .	5	55	33	20		E	217	Airu	8	1	25	33	20	♎	UŠ	
28. . . .	5	55	33	20	♏	E	218*	Simannu	20	1	25	33	20	♏	UŠ	
29. . . .	9	17	30		♐	E	219	Dūzu	5[2]	4	13	45		♐	UŠ	
30. . . .	13	46	40		♑	E	220	Ābu	21[3]	8	22	40		♑	UŠ	
31. . . .	19	46	40		♒	E	221*	Tisritu	9	13	22	40		♒	UŠ	
32. . . .	25	46	40		♓	E	222	Tišritu	27[4]	20	22	40		♓	UŠ	
33. . . .	1	46	40		♉	E	223	Kislimu	15	26	22	40		♈	UŠ	
34. . . .	6	28	45		♊	E	224*	Šabāṭu	3	1	25			♊	UŠ	
35 . . .	10	5	33	20		E	225	Šabāṭu	19	5	10			♋	UŠ	
36. . . .	10	5	33	20	♌	E	227†	Nisannu	1	5	35	33	20	♌	UŠ	
37. . . .	10	5	33	20	♍	F	228	Nisannu	13	5	35	33	20	♍	UŠ	

(abgebrochen)

(Der Rest ist zerstört.)

[1] sicher nicht 11
[2] " " 15
[3] " " 28
[4] " " 25, wie das Original zu bieten scheint.

III. SH. 138 (81-7-6).

Vorderseite.

Zeile des Fragments		D: Zweiter Kehrpunkt *(UŠ)* Jahr SÄ	Monat und Tag		Länge des Jupiter						E: Heliak. Untergang *(ŠU)* Jahr SÄ	Monat und Tag	
	(Hier abgebrochen.)												
1.		151†	*Tišrītu*	27	23°	58′	″	‴	♓	*UŠ*			
2.		153	*Kislimu*	15	29	58			♈	*UŠ*			
3.		153*	*Šabāṭu*	2	4	46	52	30	♊	*UŠ*			
4.		154	*Šabāṭu*	17	8	31	52	30	♋	*UŠ*			
5.		155	*Adāru*	30	8	35			♌	*UŠ*	*156**		
6.		157	*Nisannu*	12	8	35			♍	*UŠ*	etc.		
7.		158	*Airu*	24	8	35			♎	*UŠ*			
8.	(Hier abgebrochen.)	159*	*Duzu*	6	8	35			♏	*UŠ*		(abgebrochen)	
9.		160	*Dūzu*	22	12	16	52	30	♐	*UŠ*			
10.		161*	*Ulūlu*	8	16	58			♑	*UŠ*			
11.		162	*Ulūlu*	27	22	58			♒	*UŠ*			
12.		163	*Araḫ-s.*	15	28	58			♓	*UŠ*			
13.		164*	*Ṭebītu*	3	4	58			♉	*UŠ*			
14.		165	*Ṭebītu*	20	9	28	7	30	♊	*UŠ*			
15		166	*Adāru*	4	12	45			♋	*UŠ*			
16.		167*	*Adāru II*	16	12	45			♌	*UŠ*			
17.		169	*Nisannu*	28	12	45			♍	*UŠ*			

Rückseite.

Zeile des Fragments		Jahr SÄ	Monat und Tag		Länge des Jupiter						Jahr SÄ	Monat und Tag	
18.		170†	*Simannu*	10	12	45			♎	*UŠ*	*170*	. . . .	
19.		171	*Simannu*	23	13	13	7	30	♏	*UŠ*	*171*	. . . .	
20.		172*	*Ābu*	9	16	58	7	30	♐	*UŠ*	*172*	. . . .	
21.		173	*Ābu*	26	21	58			♑	*UŠ*	*173*	. . . .	
22.		174	*Tišrītu*	14	27	58			♒	*UŠ*	*174*	. . . .	
23.		175*	*[Kis]limu*	3	3	58			♈	*UŠ*	*175*	*Adāru II*	17
24.		176	*Kislimu*	21	9	58			♉	*UŠ*	*177*	*Airu*	5
25.	(Hier abgebrochen.)	177	*Šabāṭu*	7	14	9	22	30	♊	*UŠ*	*178*	*Simannu*	21
26.		178*	*Adāru*	22	16	55			♋	*UŠ*	*179*	*Dūzu*	3
27.		180*	*Nisannu*	4	16	55			♌	*UŠ*	*180*	*Ābu*	15
28.		181	*Nisannu*	16	16	55			♍	*UŠ*	*181*	*Ābu*	27
29.		182	*Airu*	28	16	55			♎	*UŠ*	*182*	*Tišrītu*	9
30.		183*	*Dūzu*	11	17	54	22	30	♏	*UŠ*	*183*	*Araḫ-s.*	21
31.		184	*Duzu*	27	21	39	22	30	♐	*UŠ*	*184*	*Kislimu*	10
32.		185	*Ululu*	14	26	58			♑	*UŠ*	*185*	*Ṭebītu*	28
	(Hier abgebrochen.)												

A. In astronomischer Hinsicht bietet nur Sp. II 889 etwas Neues, insofern man daraus die Längenunterschiede von Opposition und II. Kehrpunkt ersieht. Doch hierüber und zwar in Verbindung mit andern Resultaten erst S. 145.

B. Chronologie der beiden Fragmente. 1. SH. 138. a) Rechtfertigung der chronologischen Textverbesserung und Ergänzungen. Sowohl D, 8 als D, 30 ist für *Simannu Dūzu* einzusetzen. In beiden Fällen ergäbe sich sonst ein Widerspruch mit der gesamten übrigen Chronologie jener

Zeit. Daß D, 30 fälschlich 183 *Simannu* 11 geschrieben ist, lehrt übrigens das korrespondierende Datum E, 30 = 183 *Araḫ-samna* 24. Zwischen II. Kehrpunkt und dem heliakischen Untergang bestände hernach ein Intervall von 5 Monaten + 13 Tagen, d. h. um einen vollen Monat zu viel; also muß *Dûzu* statt *Simannu* stehen[1]. — D, 23 ist zweifellos richtig restauriert. Aus D, 23 und D, 24 folgt aber, daß entweder 175 einen II. Adar oder 176 einen II. Elul hat. Die Jahreszahl 175 (nicht 176) in E, 23 in Verbindung mit dem Umstand, daß zwischen D, 23 und E, 23 etwa 4 Monate + 14 Tage liegen müssen, entscheidet für II. Adar. Denn wäre 175 ein Gemeinjahr, so müßte E, 23 = 176 *Nisannu* 17 sein. Jetzt ist auch E, 24 sicher = 177 *Airu* 5. — Die D, 1 und 13—22 eingefügten Daten (mit event. Fehler von ∓ 1 ^{d}) sind auf Grund der S. 132 formulierten Schaltregel berechnet und kommen daher für die Untersuchung nicht in Betracht.

b) Sichere chronologische Ergebnisse. Schaltjahre mit II. Adar sind: 175, 178, 180, 183.

Ferner hat 153 einen II. Adar oder 154 einen II. Elul;
155 „ II. „ „ 156 ist ein Schaltjahr (mit II. Adar oder Elul);
161 „ II. „ „ einen II. Elul.

Das Jahr 159 (bezw. 160) lassen wir wegen der noch bestehenden Unsicherheit am besten beiseite.

2. Sp. II 889. Da uns hier nur eine einzige Daten-Kolumne vorliegt, so lassen sich außer dem direkt bezeugten II. Adar 191 SÄ auch nur unbestimmte Resultate in Form einer zweifachen Möglichkeit gewinnen, nämlich:

α) 194, 205, 216, 218, 227 haben einen II. Adar oder einen II. Elul.

β) 188 hat einen II. Adar oder 189 einen II. Elul
202 „ „ II. „ „ 203 „ II. „ bezw. II. Adar
207 „ „ II. „ „ 208 „ II. „
210 „ „ II. „ „ 211 „ II. „
213 „ „ II. „ „ 214 „ II. „
221 „ „ II. „ „ 222 „ II. „
224 „ „ II. „ „ 225 „ II. „

Kein einziges der vorstehenden chronologischen Ergebnisse widerspricht der Schaltregel (S. 132), und in den fünf sicheren eindeutigen Fällen haben wir vollste Übereinstimmung.

R^m IV 431.

Ein Lehrtext über den geozentrischen Lauf des Jupiter
(provisorische Transskription des restaurierten Textes).

I.

1\. . . . . .α) *ultu 9 Pulukku adi 9 Akrabu 30 TAB * ŠA AL . LA 9 Akrabu TIR A . DU [1 7 30 DU] **

2\. *ultu 9 Akrabu adi 2 Enzu 33* $^{\beta}$ *45 TAB * ŠA AL . LA 2 Enzu TIR A . DU 1 4 DU **

[1] Die Keilzeichen für *Duzu* und *Simannu* können übrigens in der Kursivschrift der vorliegenden Tafeln leicht miteinander verwechselt werden.

3. ultu 2 Enzu adi 17 Mulmullu 36 TAB * ŠA AL . LA 17 Mulmullu TIR A . DU 56 15 DU *
4. ultu 17 Mulmullu adi 9 Pulukku 33 4[5] TAB * ŠA AL . LA 9 Pulukku TIR A . DU 53 20[β] DU *

II.

5. ultu 9 Pulukku adi 9 Akrābu TUR-ti * ultu 9 Akrābu adi 2 Enzu MURU-tum * ultu 2 Enzu adi 17 Mulmullu GAL-tum *
6. ultu 17 Mulmullu adi 9 Pulukku MURU—tum *

III.

7. Ina TUR-ti KI 20 ultu 9 Pulukku adi 9 Akrābu ŠA . ME 12 30 ZI ÀR ŠI * 30 ME
8. ŠA . ME 12 30 ZI * 3 ITU . MEŠ ŠA . ME 6 40 ZI ma[γ] UŠ . MEŠ ŠA . ME [4 10 ZI-ma GUR-ma UŠ] *
9. 3 ITU . MEŠ ŠA . ME 6 23 20 ZI * 30 ME ina ŠI . AD ŠU . ŠU [ŠA . ME 12 30 ZI * ŠU

IV.

10. ina MURU-tum KI 20 ultu 9 Akrabu adi 2 Enzu ŠA . ME 1[4 3 45 ZI ÀR ŠI] *
11. 30 ME ŠA . ME 14 3 45 ZI * 3 ITU . MEŠ ŠA . ME [7 30 ZI ma[γ] UŠ . MEŠ ŠA . ME]
12. 4 41 15 ZI-ma GUR-ma UŠ * 3 ITU . MEŠ ŠA . ME [7 11 15 ZI * 30 ME ina ŠI . AD ŠU . ŠU]
13. ŠA . ME 14 3 45 ZI * ŠU

V.

14. ina GAL-tum KI 20 ultu 2 Enzu adi 17 Mulmullu ŠA . ME 16 5[2 30 ÀR ŠI 16 52 30 ZI 30 ME]
15. ŠA . ME * 9 ZI 3 ITU . MEŠ ŠA . ME * 5 37 30 ZI—ma[γ] UŠ [. MEŠ]
16. ZI-ma GUR-ma UŠ * [[8 37 30 ZI]] 3 ITU . MEŠ ŠA . ME * 16 52 30 ZI [30 ME ina ŠI . AD ŠU . ŠU]
17. ŠA . ME 16 52 30 ZI * ŠU

VI.

18. ina MURU-tum KI 20 ultu 17 Mulmullu adi 9 Pulukku ŠA . ME 14 3 45 ÀR ŠI * 30 ME
19. ŠA . ME 14 [3] 45 ZI * 3 ITU . MEŠ ŠA . ME 7 30 ZI * 4[γ] UŠ . MEŠ ŠA . ME
20. 4 41 15 ZI-ma GUR-ma UŠ * 3 ITU . MEŠ ŠA . ME 7 11 15 ZI *
21. ŠA 10 [4]6 [5]2 30 ZI * 30 ME ina ŠI . AD ŠU . ŠU ŠA . ME 14 3 45 ZI * ŠU

Bemerkungen: α Das erste Zeichen ist fast unleserlich; wahrscheinlich stand dort *KAK-uš* (= *epuš*, „mache"!).

β //// über der Zeile zeigt an, daß die Stelle nicht ganz deutlich ist.

γ *-ma UŠ* wird sich als sinnstörender Schreibfehler herausstellen; es muß *4 ITU* heißen

δ [—] bedeutet Ergänzung des zerstörten Textes; [[—]] (Z. 16) enthält eine vom babylonischen Abschreiber ausgelassene Partie

IV. Eine keilinschriftliche Anweisung zur Berechnung der fünf Hauptpositionen des Jupiter

(Transskription des Textes S. 136 f.).

Wenn wir auch die Struktur der Jupiter-Positionstafeln zweiter Gattung im allgemeinen und das Bildungsgesetz der Planetenlängen der einzelnen Kolumnen erkannt haben, so sind wir doch über die Regel, nach der man die Werte einer Kolumne aus jenen der vorhergehenden entwickelte, und ebenso über den genauen arithmetischen Zusammenhang zwischen den Positionen und Kalenderdaten noch im unklaren. In dieses Dunkel bringen aber zwei keilinschriftliche Lehrtexte ein so helles Licht, daß wir den ganzen Rechenmechanismus bis ins einzelne zu erkennen vermögen. Das erste dieser wichtigen Dokomente (R^{m} IV 431) gibt uns alle nur wünschenswerten Aufschlüsse über die Positionen und die wechselnde Geschwindigkeit des Planeten, wie sie dem irdischen Beobachter teils infolge des ungleichförmigen Jupiterlaufes in seiner Bahn um die Sonne, teils infolge der stets sich ändernden Lage des Planeten zur Erde erscheint.

Freilich ist der Text nur teilweise erhalten; aber er läßt sich gleichwohl mit vollster Sicherheit in seiner ursprünglichen Gestalt wiederherstellen. Zunächst wollen wir denselben provisorisch transskribieren, indem wir an Stelle der ideographischen Schreibung nur da die phonetische einführen, wo die richtige Lesung schon auf Grund der bisherigen Untersuchung sich sofort ergibt; auch das eine oder andere Ideogramm, das der Assyriologe selbst ohne jedes Verständnis des Textes richtig zu lesen vermag, soll im Interesse einer übersichtlichen und allseitigen Erklärung einstweilen stehen bleiben. Erst nach völlig abgeschlossener Entzifferung und Erklärung ist die Zeit für die phonetische Wiedergabe (insoweit sie überhaupt möglich ist) und Übersetzung des ganzen Textes gekommen. Um jedoch die Tafel nicht zweimal drucken zu müssen, werden die sich als notwendig ergebenden Ergänzungen von zerstörten oder vom Schreiber ausgelassenen Partien der Umschrift des Originals sofort in [ ] beigefügt und die einzelnen Sätze durch * * getrennt (während im keilinschriftlichen Text kein Satztrenner — sei es ein leerer Raum oder das zuweilen gebrauchte Trennungszeichen — zu bemerken ist).

Entzifferung und Erklärung des Textes.

Abschnitt I. Der Name des Jupiter ist nicht erhalten. Dafür weisen die Positionen *9⁰ Pulukku* (Krebs), *9⁰ aḳrabu* (Skorpion), *2⁰ Enzu* (Steinbock), *17⁰ Mulmullu* (Stier) unzweideutig auf diesen Planeten hin. Das sind ja genau die Wechselstellen der Jupitergeschwindigkeit, wie sie (S. 130) für die zweite Gattung der Jupitertafeln als charakteristisch nachgewiesen sind. Hier wie dort treten auch dieselben Größen *30⁰ TAB, 33⁰ 45′ TAB, 36⁰ TAB* in der gleichen Verbindung auf. Es kann sich also hier nur um die Berechnung der synodischen Bögen in den verschiedenen Ekliptikstellen des Planeten handeln. Der jedesmal mit *ŠA AL . LA* eingeleitete Passus bietet indes Zahlen, deren Sinn nicht sofort einleuchtet. Seine Feststellung hängt mit der

Beantwortung der Frage zusammen: Wie haben die Babylonier die synodischen Bögen berechnet, innerhalb welcher die Geschwindigkeit des Jupiter wechselte? Vergleichen wir zunächst die Werte a) *1 4 (DU)*, b) *56 15 (DU)*, c) *53 20 (DU)*, die zweifellos die gleiche Rolle spielen, so ist soviel klar, daß die erste Zahl in a) nicht denselben Stellenwert haben kann wie in b) und c), sondern den nächst höheren Rang einnimmt. Wir schreiben also jetzt a) $1^{I}\ 4^{II}$, b) 56^{II} 15^{III}, c) $53^{II}\ 20^{III}$. Aber was bedeuten die Maße I, II und III? Gemäß Z. 2 werden von 9° Skorpion bis 2° Steinbock 33° 45′ hinzugefügt (*TAB* = *eṣepu*, „hinzufügen"); *ša AL . LA 2 Enzu TIR A . DU* enthält darum jedenfalls den Gedanken: wenn es über 2° Steinbock hinausgeht . . . Die Geschwindigkeit wird dann größer (wie wir wissen und auch aus Zeile 3 erhellt): sie wächst im Verhältnis 33° 45′ : 36 = 15 : 16. Nun ist das gerade das Verhältnis von 1° : 1° 4′. Das Umgekehrte findet statt, wenn der synodische Bogen 17° *Mulmullu* (Zwillinge) überschreitet; die Geschwindigkeit ändert sich im Verhältnis 16 : 15; das ist aber das Verhältnis von 1° : 56′ 15″, und analog ist die Sache beim Überschreiten von 9 *Pulukku* (Krebs), wobei die Geschwindigkeit im Verhältnis von 33° 45′ : 30 = 6 : 5 sich ändert: denn wir haben hier 1° : 53′ 20″ = 6 : 5. Damit sind die Zahlenwerte a), b) und c) völlig aufgeklärt und *ša AL . LA 2 Enzu TIR a-du 1 4 DU* bedeutet: für den Überschuß über 2° Steinbock werden pro Grad 1° 4′ weitergezählt. Auf eine wörtliche Übersetzung muß ich verzichten; nur soviel als Vermutung: *ŠA* wohl *ša*, relat. pron., *AL . LA* = über hinaus, *TIR* = Überschuß, überschießend, *A . DU (alaktu)* = Lauf (hier speziell wohl von einem Bogengrad), *DU* = *alāku*, gehen, sich bewegen, also hier *illak*, er geht (Jupiter nämlich).

Abschnitt II. Er bietet sachlich nichts Neues; es werden hier bloß die synodischen Bögen oder Wege als *TUR-ti* = *ṣiḫrū-ti* „kleine" (von 30°), *MUBU-tum* = *ḳablū-tum* „mittlere" (von 33° 45′) und *GAL-tum* = *rabū-tum* „große" (von 36°) unterschieden. Zu ergänzen ist bei dieser Lesung ein Substantiv gen. masc. plur., etwa plur. von *tâluku*, „Bahn" (III R 57, 25 b vom Venusstern gebraucht). Ist *alaktu*, plur. *alkate* (auch von Sternen gebraucht) zu ergänzen, so müßte es natürlich *ṣiḫrā-ti, ḳablā-tum, rabā-tum* heißen.

Abschnitte III—VI. Wie schon eine oberflächliche Vergleichung lehrt, sind sie alle gleichartig. Aus den einleitenden Worten jedes Abschnittes darf man auch schließen, der Gegenstand derselben müsse sich direkt oder indirekt auf Zeit oder Ort des Jupiter in seinen Haupterscheinungen beziehen. In dieser Annahme bestärkt das Auftreten einer Reihe astronomischer termini technici: *AR . ŠI* = *arkū namāru* = im Osten erscheinen (wohl vom heliakischen Aufgang); *GUR* = *târu* = sich wenden, umkehren; *UŠ* = *emēdu* = stehen, stillstehen; *ZI* = *tibû* = rücken, sich bewegen, auch von der täglichen Bewegung (Geschwindigkeit) der Sonne gebraucht; *ŠU* = *erēbu*, eintreten (in das Sonnenlicht) = heliakisch untergehen. — Außerdem finden wir wiederholt die Zeitangabe *3 ITU . MEŠ* = *3 arḫē* = 3 Monate.

Aber trotz dieser Anhaltspunkte bleiben mehrere Ausdrücke und vor allem die Zahlenangaben und damit der Sinn des Ganzen noch in Dunkel gehüllt, das um so schwerer zu lichten ist, als diese Angaben mehrfach zerstört sind und nur durch keineswegs naheliegende Kombinationen rekonstruiert

werden können; dazu kommen — wie wir bald sehen — noch mehrere Verwechselungen, Inversionen in der Schreibweise und Verstümmelung des Textes von seiten des babylonischen Abschreibers.

Unsere erste Aufgabe wird nun sein, zu untersuchen, ob in den Zahlen der vier Abschnitte nicht ein Gesetz waltet. Haben wir ein solches entdeckt, so besitzen wir zugleich das sicherste Kriterium für die Richtigkeit dieser Zahlen.

Welcher Art die Ordnung der in jedem Abschnitt sich folgenden Zahlenwerte ist, erhellt noch am deutlichsten aus VI (Berechnung für die mittleren synodischen Bogen). Die ersten Stellenwerte der Zahlen sind 14^{I}, 7^{I}, 4^{I}, 7^{I} $(10)^{I}$, 14^{I}. Die Reihe wäre nahezu gleichmäßig fallend und steigend, wäre (10) nicht an vorletzter Stelle eingeschoben. Es ist daher wahrscheinlich, daß (10) den übrigen Größen nicht koordiniert ist: schalten wir daher (10) einstweilen aus.

Gehen wir nun zu Abschnitt III (Berechnung für die kleineren synodyschen Bogen). Hier ist die Ordnung folgende: *12^{I}, 6^{I}, $[?]^{I}$, 6^{I}, $[?]^{I}$*. Daß an dritter Stelle in dem lädierten Text eine etwas kleinere Zahl stand als 6, ist aus dem Vergleich mit der analogen Ordnung in Abschnitt VI ersichtlich. Ebenso muß die zerstörte Schlußzahl 12^{I} gewesen sein, weil auch in V und VI die letzte der fünf Zahlen der ersten gleich ist. Zugleich werden wir gewahr, daß Zeile 9 auf *6^{I} 23^{II} 20^{III} ZI* unmittelbar *30 ME* folgt, während an der entsprechenden Stelle in VI, nämlich Z. 20, hinter *7^{I} 11^{II} 15^{III} ZI* gerade jener Wert *(10^{I} $4[.]^{II}$ $5[.]^{III}$ 30^{IV} ZI)* eingeschaltet ist, von dem wir oben vermuteten, daß er den übrigen nicht koordiniert sei; wir haben also einen neuen Grund, ihn vorerst nicht zu berücksichtigen.

Die Prüfung des V. Abschnittes (Berechnung für die größeren synodischen Bogen) liefert als Reihe der ersten Stellenwerte: 16^{I}, 9^{I}, 5^{I}, $[\,]^{I}$, 16^{I}; hier fehlt offenbar die vorletzte Zahl (etwa 9^{I}); aber dann müßte sie Zeile 16 hinter *GUR-ma UŠ* bdzw. *3 arḫe ŠA . ME* gestanden haben (wie durch Vergleich mit Z. 9 ersichtlich ist); da aber dort keinerlei Läsion vorliegt, so ist unabweislich, daß der betreffende Passus dem babylonischen Schreiber im Keilstift stecken blieb.

Untersuchen wir nun, ob nicht zwischen den fünf Zahlengrößen der drei Gruppen ein bestimmtes Verhältnis besteht.

	a) (Abschn. III) kleine synod. Bogen	b) (Abschn. IV u. VI) mittlere synod. Bogen	c) (Abschn. V) große synod. Bogen
1.	12^{I} 30^{II}	14^{I} 3^{II} 45^{III}	16^{I} 52^{II} 30^{III}
2.	6 40	7 30	9
3.	[4 10]	4 41 15	5 37 30
4.	6 23 30^{III}	7 11 15	[8 37 30]
5.	12 30	14 3 45	16 52 30

Lassen wir die Werte in [ ], die ja erst gefunden werden müssen, zunächst beiseite. Schon eine oberflächliche Betrachtung der drei Kolumnen zeigt, daß ihre Zahlen wenigstens annähernd gleichmäßig fallen und wieder steigen; die Rechnung zeigt mehr: eine völlige Proportionalität. Die Werte unter a) verhalten sich zu denen unter b) wie 8 : 9; die unter b) zu

denen unter c) wie 5 : 6. Man hat sich, um dies einzusehen, nur daran zu erinnern, daß hier wie in allen babylonischen Rechnungen nicht ein Dezimal, sondern ein Sexagesimalsystem vorliegt. Demnach ist das Verhältnis

$$\frac{12^{I}\ 30^{II}}{14^{I}\ 3^{II}\ 45^{III}} = \frac{12 \cdot 60^2 + 30 \cdot 60}{14 \cdot 60^2 + 3 \cdot 60 + 45} = \frac{45000}{50625} = \frac{8}{9}$$

Desgleichen ist $\frac{6^{I}\ 40^{II}}{7\ \ 30^{II}} = \frac{6 \cdot 60 + 40}{7 \cdot 60 + 30} = \frac{400}{450} = \frac{8}{9}$ u. s. f.

Auf Grund dieser Erkenntnis lassen sich a_3 und c_4 mit aller Sicherheit ergänzen und zwar mit Hilfe der einfachen Proportionen

$$x : 4^{I}\ 41^{II}\ 15 = 8 : 9, \text{ woraus } x = 4^{I}\ 10^{II}$$
$$\text{und } 7^{I}\ 11^{II}\ 15^{III} : x = 5 : 6, \text{ woraus } x = 8^{I}\ 37^{II}\ 30^{III}.$$

Bedeutung der Zahlenwerte. Hinter allen Zahlen steht das Ideogramm *ZI*. Von diesem habe ich bereits früher[1] nachgewiesen, daß es in babylonischen Lehrtexten (die zur Herstellung von Syzygien- (Neu- und Vollmond-) sowie Finsternis-Tafeln dienten), wiederholt für die tägliche Bewegung der Sonne gebraucht wird. Prüfen wir, ob es hier nicht im gleichen Sinne vom Jupiter gilt[2]. Seine mittlere tägliche Bewegung beträgt 4′ 59″ 16‴. Zur Zeit des heliakischen Auf- und Untergangs, d. h. in der Nähe der Konjunktion, ist sie jedoch erheblich größer, nämlich etwa 13′; damit stimmen der erste Stellenwert der ersten und fünften Größe hinreichend überein. Die retrograde Bewegung vom I. bis II. Kehrpunkt vollzieht sich relativ am langsamsten und beträgt im Mittel pro Tag etwa 4—5′; das scheint dem ersten Stellenwert der dritten Größe zu entsprechen. Einige Zeit nach dem heliakischen Aufgang nimmt die Geschwindigkeit immer mehr ab bis zum I. Kehrpunkt; nach dem II. Kehrpunkt nimmt sie in gleichem Maße immer mehr zu. Die mittlere Geschwindigkeit wird zu beiden Zeiten nahezu gleich und zwar einerseits kleiner als in der Nähe des heliakischen Auf- oder Untergangs und andererseits größer als zur Zeit der rückläufigen Bewegung sein müssen. In der Tat entsprechen die zweite und vierte Größe obiger drei Kolumnen dieser Erwartung.

Doch dringen wir noch etwas tiefer ein! Für welche Zeitabschnitte sind die beiden ersten und die beiden letzten Geschwindigkeitswerte *(ZI)* gültig? Zwischen heliakischem Aufgang und dem I. Kehrpunkt liegen vier Monate und ebenso zwischen dem II. Kehrpunkt und dem heliakischen Untergang. Nun lesen wir (Z. 8, 11, 15 und 19) nur von *3 arhē* = „3 Monaten", zu denen offenbar das zweite *ZI* gehört, und ebenso Z. 9, 12, 16, 20, wo nur das vierte *ZI* in Betracht kommen kann. Bestätigt wird diese Annahme durch die Tatsache, daß die mittlere tägliche Bewegung während dreier Monate unmittelbar vor dem I. und ebenso unmittelbar nach dem II. Kehrpunkt beiläufig 7′ beträgt. Weiter folgt daraus, daß für den ersten Monat nach dem heliakischen Aufgang und den letzten vor dem heliakischen Untergang das erste bezw. das fünfte *ZI* angesetzt ist. Damit ist auch klar, was Z. 7, 9, 11 etc. der Ausdruck *30 ME* sagen will, nämlich *30 ume* =

[1] Babyl. Mondrechn. S. 72 u. 160.

[2] Vgl. oben S. 17.

„30 Tage“. Und das dabeistehende *ŠA . ME?* Gewiß = *ša ME* = *ša ūm*, „für 1 Tag“. Völlig klar ist demnach der Real- und Wortsinn der Stelle Zeile 7 (Ende) u. f.: *30 ME ša ME 12 30 ZI * 3 arḫē ša ME 6 40 ZI* = *30 ūmē ša ūm 12′ 30″ itabbi * 3 arḫē ša ūm 6′ 40″ itabbi* = 30 Tage lang pro Tag 12′ 30″ bewegt er sich * „3 Monate lang pro Tag 6′ 40″ bewegt er sich“.

Der Text fährt Z. 8 fort: *-ma UŠ . MEŠ* (*MEŠ* = plur.) *ša ME 4 10 ZI-ma GUR-ma UŠ*. Sehen wir von den ersten drei Zeichen ab, so haben wir hier den klaren, ganz passenden Sinn: „. . . pro Tag 4′ 10″ bewegt er sich; er kehrt um und steht still.“ Es handelt sich eben hier um die retrograde Bewegung. Nun zum Anfang des Satzes. *-ma UŠ . MEŠ* könnte nur bedeuten: „und die Stillstände“ oder „und sie stehen still“. Wollen wir indes nicht auf jede Satzkonstruktion verzichten, so müssen wir sagen: hier liegt ein Fehler vor. In der Tat erwartet man an Stelle des *-ma UŠ . MEŠ* eine Zeitangabe und zwar „4 Monate“, *4 arḫē*, was ideographisch *4 ITU . MEŠ* geschrieben werden müßte. Die Tafel selbst bestätigt nun an einer Stelle (Z. 19) teils direkt, teils indirekt die Richtigkeit unserer Annahme; es steht nämlich dort nicht *ma UŠ . MEŠ*, sondern *4 UŠ . MEŠ*. Wir haben hier einerseits die erwartete 4, aber andererseits die ganz sinnlose Verbindung *4 UŠ*; *UŠ* ist also irrig. Als neues Ergebnis haben wir also die Gleichung: (Z. 8) *4 ITU . MEŠ ša ME 4 10 ZI-ma GUR-ma UŠ* = *4 arḫē ša ūm 4 10 itabbi-ma itâr-ma immed* = „4 Monate pro Tag 4′ 10″ bewegt er sich; er kehrt um und steht still“.

In dem folgenden (Z. 9 f.) bedarf jetzt nur noch die Stelle *30 ME ina ŠI . AD ŠU . ŠU ŠA . ME 12 30 ZI ŠU* einer Erklärung. Es handelt sich hier nach obigem Befund um die Geschwindigkeit während der 30 Tage vor dem heliakischen Untergang. Letzteres muß durch *ŠI . AD ŠU . ŠU* angedeutet werden. Dementsprechend ist hier *ina maḫra-at erêbi-šu* zu lesen, was auch assyriologisch begründet ist. Mithin ist zu transskribieren und zu übersetzen: *30 ūmē ina maḫra-at erêbi-šu ša ūm 12 30 itabbi; errub* = „30 Tage vor seinem heliakischen Untergang pro Tag 12′ 30″ bewegt er sich; er geht (dann) heliakisch unter“. Auch der erste Teil des Abschnitts (Z. 7) *ina ṣiḫrūti KI 20 ultu 9 Pulukku adi 9 Aḳrābu ša ME 12 30 arkū inamar* ist bis auf *KI 20* völlig aufgeklärt. Aber auch dessen Sinn läßt sich feststellen: *KI* = *ašru*, Ort bezw. *ḳaḳḳaru* = „Grund, Boden“; *20* ist Ideogramm für *Šamaš*, Sonne; also *KI 20* = *ašar Šamši* = „Ort der Sonne“ bezw. *ḳaḳḳar Šamši* = „Grund, Boden der Sonne“, was dem ganzen Zusammenhang nach nur „Ekliptik“ bedeuten kann[1]. Folglich lautet die wortgetreue Übersetzung:

„In den kleinen (synodischen Wegen) der Ekliptik von 9° Krebs bis 9° Skorpion pro Tag 12′ 30″ bewegt er sich; im Osten geht er (dann) (heliakisch) auf.“

[1] Ein Paralleltext zu Rm IV 431 findet sich in SH. 107 (81-7-6), der verschiedene Regeln namentlich für Jupiter und Venus enthält. Bezüglich Jupiter bieten sie sachlich nichts Neues. Bemerkenswert ist nur, daß hier die Ekliptik ideographisch *KI . AN . UT* = *ašar Šamši* statt *KI 20* geschrieben wird, wodurch unsere obige Deutung des letzteren vollauf bestätigt wird, da *AN . UT* bekanntlich Ideogramm für *Šamaš* „Sonne“.

Fast ganz analog sind die Verhältnisse in den Abschnitten IV, V und VI. V weicht nur in der Wortfolge der einzelnen Sätze ab, wie man aus dem Vergleich mit entsprechenden Stellen des I. Abschnittes erkennt:

I. Abschn. Z. 7 f. *30 ME ša ME 12 30 ZI * 3 arḫē ša ME 6 40 ZI*

V. „ Z. 14 f. *[16 52 30 ZI] 30 ME ša ME * 9 ZI 3 arḫē ša ME*

Das ist an sich eine Kleinigkeit; aber sie war anfangs ein großes Hemmnis für das Verständnis des Sinnes.

In Abschnitt VI ist nur noch die Z. 21: *ša 10 [ ]6 [ ]2 30 ZI* unaufgeklärt. Die Lösung dieser letzten Schwierigkeit bietet neben anderem die folgende Untersuchung.

Vergleichung des vorstehenden Lehrtextes mit der großen Jupitertafel Σ S. 128 f.

Aus der eben genannten Tafel lassen sich leicht die Längenunterschiede des Planeten von heliakischem Aufgang und I. Kehrpunkt ablesen, wobei wir natürlich den Bereich der langsameren, mittleren und schnelleren Bewegung zu unterscheiden haben.

Bewegung	Zeile der Tafel	I. Länge des Jupiter im heliak. Aufgang		II. Länge des Jupiter im I. Kehrpunkt		III. Differenz beider Längen
a) langsamere syn. Beweg. = 30°	32	22° 30′	Krebs	8° 45′	Löwe	16° 15′
b) mittlere synod. Beweg. = 33° 45′	14	14° 48′ 45″	Skorpion	3° 5′ 37″ 30‴	Schütze	18° 16′ 52″ 30‴
c) schnellere syn. Beweg. = 36°	5	18° 40′	Steinbock	8° 10′	Wassermann	19° 30

Sind nun vorstehende Positionen wirklich nach der Vorschrift des Lehrtextes Rm IV 431 berechnet? Die Probe ist nicht schwer. Nach Abschnitt III (*ina siḫrūti ašar Šamši . . .*) haben wir

1. 30 Tage pro Tag 12′ 30″ — 6° 15′
2. 90 „ „ „ 6′ 40″ = 10°
Summa = 16° 15′,

d. h. genau dem obigen Wert III, a. Gemäß Abschnitt VI (*ina ḳablūtum ašar Šamši . . .*) haben wir

1. 30 Tage pro Tag 14′ 3″ 45‴ — 7° 1′ 52″ 30‴
2. 90 „ „ „ 7′ 30″ — 11° 15′
Summa = 18° 16′ 52″ 30‴,

d. h. genau den Wert III, b. Gemäß Abschnitt V (*ina rabūtum ašar Šamši . . .*) haben wir

1. 30 Tage pro Tag 16′ 52′ 30″ = 8° 26′ 15″
2. 90 „ „ „ 9′ = 13° 30′
Summa = 21° 56′ 15″,

d. h. einen erheblichen größeren Wert als III, c. Diese Dissonanz kann übrigens nicht überraschen. In unserer Lehrtafel verhalten sich ja wie

wir bereits S. 141 festgestellt — die Geschwindigkeitswerte b : c = 5 : 6, während man doch 33° 45′ : 36 d. h. 15 : 16 erwarten müßte, ein Verhältnis, das in den Positionstafeln auch wirklich eingehalten ist. Berechnet man hiernach die fünf Werte von c aus b und führt dieselben an Stelle derjenigen des Abschnitts V ein, so hat man das für die Positionstafeln (z. B. die Tafel Σ) gültige Schema. Wir können dasselbe kurz und übersichtlich folgendermaßen darstellen:

Tägliche Bewegung des Jupiter (in den Positionstafeln).

	a) im Bereich der langsamer. Bewegung	b) im Bereich der mittl. Bewegung	c) im Bereich der schneller. Bewegung
1. 30 Tage lang nach dem heliakischen Aufgang	12′ 30″	14′ 3″ 45‴	15′
2. 90 weitere Tage bis zum I. Kehrpunkt	6′ 40″	7′ 30″	8′
3. 120 Tage vom I.—II. Kehrpunkt	4′ 10″	4′ 41″ 15‴	5′
4. 90 Tage vom II. Kehrpunkt an	6′ 23″ 30‴	7′ 11″ 15‴	7′ 40″
5. 30 weitere Tage bis zum heliakischen Untergang	12′ 30″	14′ 3″ 45‴	15′

Probe. Nach dem neuen Ansatz c) ist die Jupiterbewegung

vom heliakischen Aufgang | 30 · 15′ = 7° 30′
bis I. Kehrpunkt | 90 · 8′ = 12°
Summa = 19° 30′,

d. i. der Wert der Positionstafeln (vgl. oben). Warum der Verfasser der Lehrtafel Rm IV 431 von diesem einzig konsequenten Ansatz abgewichen, ist nicht verständlich.

Wir können jetzt leicht auch noch den Sinn der einzig unklar gebliebenen Stelle Z. 21 der Lehrtafel erkennen. Sie bietet den Gesamtbetrag der Jupiterbewegung für 90 Tage nach dem II. Kehrpunkt. Voraus geht nämlich „3 Monate pro Tag 7′ 11″ 15‴ bewegt er sich“, und dem Schreiber kam es in den Sinn, dies sofort auszurechnen; er fand richtig einen Weg von 10° 46′ 52″ 30‴, wie die erhaltenen Zahlenreste lehren.

Von der Opposition ist zwar in allen Positionstafeln, nicht aber in dem Lehrtext die Rede. Hielt man ihre Erwähnung vielleicht deshalb für überflüssig, weil man die Oppositionsstellung gerade in der Mitte des retrograden Bogens annahm? Möglich, daß der Verfasser des Lehrtextes dieser irrigen Meinung war — die Verfasser der Positionstafeln teilten dieselbe jedenfalls nicht, indem sie ganz richtig den Oppositionspunkt mehr gegen den I. Kehrpunkt hin annahmen. Dies erkennt man leicht, wenn man die Längendifferenz I. Kehrpunkt bis Opposition in Tafel Σ (S. 128 f.) und die Längendifferenz Opposition bis II. Kehrpunkt in Tafel Sp. II 889 mit den nach dem obigen Schema berechneten retrograden Bogen (I.—II. Kehrpunkt) vergleicht. Diesem Zwecke dienen nachstehende Tabellen. In A. sind die Werte III < ½ IV; in B. dagegen III > ½ IV, q. e. d.

A.

Bewegungs-bereich	Zeile von Tafel Σ	I. Länge des Jupiter im I. Kehrpunkt	II. Länge des Jupiter in Opposition	III. Differenz der Längen I. Kehrp.—Oppos.	IV. I. Kehrp. — II. Kehrp. nach dem Schema
a)	32	8° 45′ ♋	4° 45′ ♋	4°	8° 20′
b)	14	3° 5′ 37″ 30‴ ♐	28° 35′ 37″ 30‴ ♏	4° 30′	9° 22′ 30″
c)	5	8° 10′ ♒	3° 22′ ♒	4° 48′	10°

B.

Bewegungs-bereich	Zeile von Sp. II 889	I. Länge des Jupiter in Opposition	II. Länge des Jupiter im II. Kehrpunkt	III. Differenz der Längen Oppos. — II. Kehrpunkt	IV. I. Kehrp. — II. Kehrp. nach dem Schema
a)	5	27° 35′ 33″ 20‴	23° 5′ 33″ 20‴	4° 30′	8° 20′
b)	20	4° 36′ 15″ ♐	29° 32′ 30″ ♏	5° 3′ 35″	9° 22′ 30″
c)	11	9° 46′ 40″ ♒	4° 22′ 40″ ♒	5° 24′	10°

Indem wir nun die Ergebnisse aus der Positionstafel Σ und der Lehrtafel Rm IV 431 miteinander verknüpfen, alle in letzterer angedeuteten Operationen mit den entsprechenden Modifikation (sub c) des Schemas S. 144) ausführen und endlich noch für jede Größenklasse den Mittelwert berechnen, gelangen wir zu folgenden

Bogenabständen der fünf Hauptpositionen des Jupiter.

	Synodischer Bogen	(1.) Vom heliakischen Aufgang bis I. Kehrpunkt	(2.) Vom I. Kehrpunkt bis zur Opposition	(3.) Von der Oppos. bis zum II. Kehrpunkt	(4.) Vom II. Kehrpunkt bis zum heliakischen Untergang
a)	30°	16° 15′	4°	4° 20′	15° 50′
b)	33° 45′	18° 16′ 52″ 30‴	4° 30′	4° 52′ 30″	17° 48′ 45″
c)	36°	19° 36′	4° 48′	5° 12′	19°
Mittel	33° 20′ 37″ 30‴	18° 5′ 55″	4° 26′ 45″	4° 48′ 59″	17° 35′ 53″

mittlerer retrograder Bogen = 9° 15′ 44″.

Da nach dem Schema die Werte a) für 120°, b) für 53° + 52°, also für 105°, c) für 135° gelten (vgl. S. 127), so ergeben sich alle obigen Mittelwerte nach der Formel

$$\mu = \frac{a \cdot 120 + b \cdot 105 + c \cdot 135}{360}$$

Wie die synodischen Bögen, so sind auch die übrigen Werte nur näherungsweise richtig. Namentlich ist zu bemerken, daß der Mittelwert des retrograden Bogens (9° 15′ 44″) erheblich zu niedrig angesetzt ist; das Maximum stimmt mit der Wirklichkeit am besten überein. Zum Vergleiche

seien die entsprechenden Angaben der späteren Alexandriner (Ptolemäus) und die der neueren Astronomie den babylonischen gegenübergestellt:

	Babylonier	Ptolemäus	Lalande (Astr. I p. 370)	
Minimum	8° 20′	9° 49′ 14″	9° 51′ 30″	(Jupiter im Perihel Erde im Aphel)
Mittel	9° 15′ 44″	9° 52′ 16″		
Maximum	10°	9° 54′ 40″	9° 59′ 30″	(Jupiter im Aphel Erde im Perihel)

Eine vollkommenere Einrichtung der Tafeln hätte auch erheischt, daß man nicht nur die Apsiden der Jupiterbahn, sondern auch die der scheinbaren Sonnenbahn berücksichtigt hätte. Das Prinzip, nach dem dies zu geschehen hatte, war übrigens den Babyloniern wohl geläufig; dies bezeugt die Anlage ihrer Tafeln zur Berechnung des Neu- und Vollmondes (vgl. m. Babyl. Mondr., bes. S. 25 ff. u. S. 179 ff.). In der Tat war hier eine derartige Rücksichtnahme auch viel mehr geboten als bei Jupiter, von dem man zur Zeit der Ausfertigung der Tafeln nicht einmal die mittlere Geschwindigkeit hinreichend genau kannte.

Daß man es nicht auf eine besondere Genauigkeit in der Bestimmung der Positionen absah, zeigt auch schon die Berechnung derselben unter der Voraussetzung gleich großer Zeiträume (von 4 Monaten = 120^d) zwischen heliakischem Aufgang und I. Kehrpunkt, zwischen diesem und dem II. Kehrpunkt und endlich von da bis zum heliakischen Untergang. Die beiden ersten Intervalle sind wirklich nahezu = 120^d; aber das letzte ist doch erheblich größer.

Man darf indes nicht glauben, daß die Verfertiger der Tafeln bei Festsetzung der Daten selbst auf diese Unterschiede gar keine Rücksicht genommen. Das Gegenteil beweist die

Lehrtafel SH. 279 (81-7-6).

Wenn der fragmentarische Charakter dieses Schriftstücks auch noch keine völlige Aufklärung gestattet, so läßt sich doch nicht nur sein Inhalt im allgemeinen, sondern auch der Sinn der wichtigsten Textpartien feststellen.

Zunächst begegnen uns hier die vier charakteristischen Grenzpunkte der Ekliptik: *9 Pulukku, 9 Aḳrabu, 2 Enzu, 17 Mulmullu.* Schon dies weist auf eine Darstellung der Jupiterbewegung hin. Außerdem wird letzterer an zwei Stellen (als *TE. UT*) erwähnt. Hauptgegenstand der Tafel ist sowohl die Berechnung der Längenunterschiede der fünf aufeinander folgenden Positionen eines synodischen Umlaufs und je zweier aufeinander folgenden gleichnamigen Positionen, als auch die Berechnung der entsprechenden Zeitintervalle.

Dies ist aus zwei größeren Abschnitten des zweispaltig geschriebenen Textes ersichtlich.

Umschrift des restaurierten vorletzten Abschnitts der linken Spalte:

(1.) [*TE. UT ina TUR-ut ultu ŠU ana ŠI 16*] *15 KI DU * ŠI * ultu ŠI ana UŠ 16 15 KI DU **

(2.) [*ultu 1 UŠ ana E. ME . . . .*] *15 10 KI UT 1 * ultu E. ME ana UŠ ÀR-tú*

(3.) [*. . . . . . KI UT 1 * ultu UŠ ÀR-tú ana ŠU . . . . . .*] *15 KI DU-ma ŠU TE. UT * ina GAL-ut*

(4.) [*ultu ŠI ana 1 UŠ*] *4 ITU 4 UT* (Trennungszeichen) ** ultu 1 UŠ ana E. ME*

(5.) [*2 ITU 2 UT TAB * ultu E. ME ana UŠ ÀR-tú*] *2 ITU 4 LAL* (Trennungszeichen) ** ultu UŠ ÀR-tú ana ŠU 4 ITU*

(6.) *10 ME TAB*

Erklärung des Textes.

ad (1). *16 15 KI DU* = 16° 15′ *illak* (rückt er voran); dies stimmt zu der auf S. 143 berechneten Längendifferenz von *ŠI ana UŠ* (heliak. Aufgang bis I. Kehrpunkt). *KI* wohl = „Grad"; die phonetische Lesung (ob *ašru, emu*?) bleibt indes unsicher.

ad (2). *UT 1* = *ša ūm*, d. h. für 1 Tag. — *E. ME* = Opposition, statt *E. ME. A* (in den Ephemeriden) bezw. des ganz einfachen E der Positionstafeln und der Lehrtafel R^m IV 431. *UŠ ÀR-tú* = *UŠ arkā-tú*, der spätere, d. i. zweite Stillstand.

ad (3). *. . . KI DU-ma ŠU TE. UT* = (so und soviel) Grad bewegt sich und geht unter der Jupiter. — *GAL-ut* = *rabu-ut* (statt *rabūti* „die großen" sc. synodischen Bögen).

ad (4). *4 ITU 4-ut* = *4 arḫē rebu-ut* = 4¼ Monat; dies stimmt zu dem Intervall der Daten des heliakischen Aufgangs und des I. Kehrpunktes. — *1 UŠ* = *UŠ maḫrū*, der frühere, d. i. erste Stillstand.

ad (5) und (6). *2 ITU 4 LAL* (Trennungszeichen). Die letzten Zeichen sind unsicher; der Sinn kann aber nur sein „2 Monate weniger 4 Tage". Da *LAL* = *maṭū*, vermindert sein, werden, bezw. *muṭṭū*, vermindern, so scheint die Lesung zutreffend. — Die für *ultu UŠ arkā-tú ana ŠU* („vom II. Stillstand bis zum Untergang") verfließende Zeit von „4 Monaten 10 Tagen" beträgt etwa 2 Tage weniger als die entsprechende mittlere Datendifferenz in SH. 138. — *TAB* = *„eṣēpu"*, „hinzufügen", also hier wohl *leṣip* = „füge hinzu"!

Umschrift des dritt- und vorletzten Abschnitts der rechten Spalte:

(1.) *mim-mu UT. MEŠ ša ŠU ŠI u UŠ. MEŠ gab-ri MU. AN. NA ana ŠI-ka TE. UT . . . . ut . . . .*

(2.) *30 KAS. BU ù MU. AN. NA ana MU. AN. NA 11 3 20 UT. MEŠ LAL ù 30 KAS. BU*

(3.) *ki ša TE. UT TE. GIR. TAB AN. UT ina 30 45 UT. MEŠ DU-ma 30 45 UT. MEŠ . . . . .*

(4.) *UT. MEŠ ana MUḪ a-ha-meš GAR. GAR-ma 41 48 20 UT. MEŠ gab-ri MU. AN. NA ŠA* . . . . . .

(5.) *ultu 9 Aḳrabu adi 2 Enzu MU ana MU 33 45 TAB* . . . . *MU ana MU UT. MEŠ LAL 33 4[5]* . . . .

(6.) *A. DU 1 50 DU-ma 1 1 52 30 DU 33 45* (Trennungszeichen) — *ma KUR 34 46 52 30*

(7.) *u 11 3 20 UT. MEŠ ša AN. UT ana MUḪ a-ḫa-meš TAB-ma 45 50 12 30 gab-ri* . . . .

Erklärung des Textes.

ad (1). *Mim-mu UT. MEŠ (= ûmê)* = irgendwelche, beliebige Tage (Zeiten). — *ša ŠU ŠI u UŠ. MEŠ* „des Untergangs, des Aufgangs und der Stillstände". — *gabrû (= mâhiru)* „der entsprechende". — *MU = šattu,* ebenso *MU. AN. NA = šattu,* „Jahr". — *ana ŠI-ka = ana pâni-ka* „das vor dir befindliche, d. h. vergangene". — *gab-ri MU. AN. NA* (das in (4) und (7) wiederkehrt) ist sicher = der einem Mondjahr (vgl. (2)) entsprechende Zuschuß an Zeit, die seit der letzten gleichnamigen Position des Jupiter verflossen ist.

ad (2). *KAS. BU,* sonst ein Zeitraum von zwei unserer Stunden, bedeutet hier sicher einen Bogen von 30°, d. h. den Weg, den die Sonne bezw. die Fixsterne im scheinbaren täglichen Lauf in zwei Stunden zurücklegen. *30 KAS. BU* ist aber nicht = 30 · 30°, sondern bedeutet „30°, d. i. ein *KAS. BU*" (vgl. hierzu m. Bab. Mondr. S. 146). — *MU. AN. NA ana MU. AN. NA = šattu ana šatti* = „Jahr für Jahr, von einem Jahr zum andern". Ganz analog ist *ITU ana ITU = arḫu ana arḫi,* „Monat für Monat", so in St. 2418 Kol. II, 28 (noch nicht publiziert)). — *11 3 20* (so zu lesen statt *11 2 30)* ist die (allerdings etwas zu große) Differenz der Dauer des Sonnenjahres und des Mondjahres. Der Tag ist hier durchaus sexagesimal geteilt und untergeteilt; genau bezeichnet haben wir also $11^d\ 3^I\ 20^{II}$ = $11^d\frac{3}{60}+\frac{20}{3600}$ = $11\frac{1}{18}$ Tag. — *LAL* wohl = *lullu,* anfüllen in dem Sinne, daß das gewöhnliche, d. i. Mondjahr (von 12 Monaten = rund 354^d) zu einem Sonnenjahr ergänzt werde.

ad (3). *ù 30 KAŠ. BU ki ša TE. UT TE. GIR. TAB AN. UT ina 30 45 UT. MEŠ DU* = „und die 30°, wo Jupiter zum Stern des Skorpion wird, legt die Sonne in $30^d\ 45^I$ zurück". *TE. UT (Mulu-babbar,* Jupiter) wird wirklich zur Zeit einer langsamsten Bewegung (nach dem babyl. Schema S. 127) zum *TE. GIR. TAB = kakkabu ša Aḳrabi,* „Stern des Skorpion". *AN. UT* = „Tagesgestirn" wechselt mit dem Zeichen 20 als Ideogramm für *Šamaš,* „Sonne" (vgl. S. 142).

ad (4). *MUḪ* ist Abkürzung[1] für *muḫ-ḫi* (synon. von *eli),* genit. von *muḫ-ḫu* das Obere; *ana muḫ-ḫi (= ana eli),* „darauf, hinzu" in Rechnungstafeln (so hier) die Aufhäufung durch Hinzufügung andeutend; *ana muḫ-ḫi*

[1] Derartige Abkürzungen sind in den astronomischen Texten nicht selten; so ist *e = eliš,* „oben", *ar = arḫu,* „östlich", *na = namaru,* „Morgenfrühe", *u = ubânu,* eigentlich „Fingerspitze", astron. „Zoll".

(eli) a-ḫa-meš GAR . GAR(-ma) ist der gewöhnliche Ausdruck in den genannten Tafeln für „zueinander addieren“. *GAR* = *šakānu,* „machen, legen“; die Zeitform ist hier wohl *iššakanū* (d. h. *ūmē* (die Tage) werden (zusammen-) gelegt, d. i. addiert).

ad (6). *[33 45] A . DU 1 50 DU* = $33^{45}/_{60}$ mal $(^{1}/_{60} + \frac{50}{60 \cdot 60})$ Tage = $1^{d}\ 1^{I}\ 52^{II}\ 30^{III}$, d. h. genau der Betrag der im Text unmittelbar darauf folgt. — *KUR* = *napḫar,* „Summe“.

ad (7). *ana muḫ(-ḫi) a-ḫa-meš TAB* (= *eṣēpu,* addieren); *TAB* vertritt hier *GAR . GAR* in der sonst gleichen Redeweise in (4).

Die ganze Rechnungsvorschrift läßt an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Während eines synodischen Jupiterjahres legt die Sonne einen vollen Rundlauf und noch dazu den vom Jupiter inzwischen durchlaufenen Bogen zurück. Dies gilt zunächst von dem eigentlichen synodischen Umlauf (Zeit zwischen zwei Konjunktionen), aber im großen und ganzen auch von irgend zwei gleichartigen geozentrischen Positionen des Planeten. Bei den heliakischen Auf- und Untergängen kommt namentlich noch die jeweilige Neigung der Ekliptik zum Horizont in Betracht, weil dadurch eine Verfrühung oder Verspätung eintreten kann. Ob man diesem Umstande in irgend einem (zerstörten) Teile der Tafel gerecht geworden, läßt sich aus den Resten bis jetzt nicht ermitteln. Hier liegt eine für den „Untergang, Aufgang und die Kehrpunkte“ in gleicher Weise geltende Rechenweise vor. Sie läßt sich am besten aus der zweiten Rechnung (5) bis (7) überschauen. Während Jupiter den synodischen Bogen von $33^{0}\ 45'$ zurücklegt, beträgt der Sonnenweg $360^{0} + 33^{0}\ 45'$. Auf 360^{0} kommen ein Mondjahr (von zwölf synodischen Monaten) + $11^{d}\ 3^{I}\ 20^{II}$; auf $33^{0}\ 45'$ kommen einmal $33^{d}\ 45^{I}$ und noch dazu für jeden Grad $1^{I}\ 50^{II}$, also für $33^{0}\ 45'$ ein Zuschuß von $33^{45}/_{60} \cdot 1^{I}\ 50^{II} = 1^{d}\ 1^{I}\ 52^{II}\ 30^{III}$; also in Summa $34^{d}\ 46^{I}\ 52^{II}\ 30^{III}$. Rechnet man dazu noch die $11^{d}\ 3^{I}\ 20^{II}$ „der Sonne“ (d. h. die Differenz des Sonnenjahres und Mondjahres), so ergibt sich als Gesamtbetrag $45^{d}\ 50^{I}\ 12^{II}\ 30^{III}$, um welchen der synodische Umlauf des Jupiter länger ist als ein Mondjahr. Bei dem vorausgehenden Rechenexempel (2) bis (4), wo ein synodischer Bogen von 30^{0} vorausgetetzt wird, sind zwei Zwischenrechnungen auf einmal ausgeführt, indem einfach gesagt wird, daß diesen 30^{0} ein Sonnenlauf von $30^{d}\ 45^{I}$ entspreche. Ausführlich müßte es heißen: auf 30^{0} kommen zunächst 30^{d} und dazu noch pro Grad $1^{I}\ 30^{II}$, im ganzen also 45^{I} mehr. Die Abkürzung der Regel erklärt sich hier durch die Einfachheit der Zahlenverhältnisse. Fügt man zu dem erhaltenen Wert $30^{d}\ 45^{I}$ wie vorhin $11^{d}\ 3^{I}\ 20^{II}$ hinzu, so erhält man als Überschuß des synodischen Jupiterumlaufs über das Mondjahr $41^{d}\ 48^{II}\ 20^{III}$. Das ist der Sinn der obigen sieben keilinschriftlichen Zeilen.

Zugleich lehren die Zahlen, daß man auch der wechselnden Sonnengeschwindigkeit — wenn auch nur näherungsweise — Rechnung trug. Während Jupiter sich im langsamsten Lauf (zwischen 9^{0} Krebs und 9^{0} Skorpion) befindet, legt die Sonne in $30^{d}\ 45^{I}$ (= $30^{d},75$) 30^{0}, also in einem Tag $30 : 30{,}75 = 0^{0}{,}9756 = 59'\ 32''$ zurück; zur Zeit des mittleren Laufes des Jupiter (und zwar zwischen 9^{0} Skorpion und 2^{0} Steinbock) vollendet sie in $34^{d}\ 46^{I}\ 52^{II}\ 30^{III}$ (= $34^{d},78125$) einen Weg von $33^{0}\ 45'$, also in einem

Tag 33°,75 : 34.78125 = 0°,9703 = 58′ 13″. Die Geschwindigkeit der Sonne ist also im zweiten Fall um 1′ 19″ geringer.

Man hat also zweifellos die wechselnde Sonnengeschwindigkeit berücksichtigt, die ja im 2. Jahrhundert v. Chr. den Babyloniern bekannt war; es ist nämlich nach den babylonischen Mondtafeln des 2. Jahrhunderts v. Chr. (vgl. m. Babyl. Mondrechnung S. 90—94 und 194) das Perigäum der Sonne (Ort der schnellsten Bewegung (= 1° 2′ 44″)) in 20° Schütze und ihr Apogäum (Ort der langsamsten Bewegung (= 55′ 32″)) in 20° Zwillinge. Bei 20° Fische war sonach eine mittlere Geschwindigkeit von 59′ 8″.

Die Frage aber, wie man hieraus die obigen Ansätze der Sonnengeschwindigkeiten ableitete, läßt sich wohl kaum beantworten. Sicherlich durften sie nicht für alle in Frage stehenden (im Text erwähnten) Erscheinungen des Jupiter (heliakischer Untergang, Aufgang und Stillstände) als gemeinsames Endergebnis gelten.

Genauer hierauf einzugehen, wäre müßig. Es konnte sich ja hier nur darum handeln, die leitenden Gesichtspunkte der babylonischen Rechenweise, insoweit die dürftigen keilinschriftlichen Reste es gestatten, klarzulegen.

Hiermit ist unsere Untersuchung der zweiten Gattung von Jupitertafeln zu einem befriedigenden Abschluß gelangt.

Die babylonische Astronomie blieb indes bei diesen Leistungen, so achtunggebietend sie als erster systematischer Versuch auch gelten mögen, keineswegs stehen. Durch fortgesetzte Beobachtung erkannte man bald die bedeutenden Mängel, die namentlich in einer zu hoch angesetzten mittleren Bewegung des Jupiter und der allzu sprungweisen Änderung seiner Geschwindigkeit bestehen, und schuf eine neue ungleich vollkommenere Einrichtung, deren Würdigung wir uns jetzt zuwenden.

III. Jupitertafeln dritter Gattung.

Nummer der Sammlung	Jahre der SÄ	Jahre der ChÄ	Inhalt
I. Sp. II 46	190—231	121—80	II. Kehrpunkt und heliakischer Untergang
II. Sp. II 67	185—203	126—108	Heliakischer Aufgang
III. Sp. II 81 + 60	232—267	79—44	Heliakischer Untergang

I. Sp. II 46.

(Vergleiche die Transskription des soweit als möglich restaurierten Textes S. 152 f.)

Das Fragment verrät sich sofort als letzten Teil der Positionstafel eines der oberen Planeten durch die charakteristischen Zeichen E (= Opposition) am Ende der abgebrochenen Kolumne und *UŠ* (= Stillstand) und *ŠU* (= heliakischer Untergang) am Ende der teilweise erhaltenen Kolumnen D und E, während die Intervalle der Daten und Positionen sowohl in vertikaler als in

horizontaler Aufeinanderfolge ganz bestimmt auf Jupiter hinweisen. Dies bedarf nach den früheren Erörterungen keiner weiteren Ausführung. Der Vollbeweis wird übrigens später durch rechnerische Prüfung erbracht.

Struktur der Tafel.

Jede der beiden Hauptkolumnen D (= II. Kehrpunkt) und E (= heliakischer Untergang) zerfällt in zwei Teile: I bezieht sich auf das Datum, II auf die Position. Jeder dieser Teile umfaßt wieder drei Reihen a, b und c.

Reihe I, a enthält die Zeit (ausgedrückt in Tagen und in sexagesimalen Bruchteilen des Tages), die einem Mondjahr (= zwölf synodischen Monaten) hinzugefügt werden, um das Intervall zwischen je zwei gleichnamigen Positionen (*UŠ* oder *ŠU*) zu bilden. Reihe I, b bietet das Jahr der SÄ; I, c Monat und Tag. I, a dient demnach zur Bildung von I, b. c und zwar so, daß je ein Wert von I, a zum Datum der vorausgehenden Zeile addiert wird.

Ähnliches haben wir in II: II, a ist die Differenzreihe für die folgende Spalte II, b, welche die Längen des Jupiter, gezählt nach Graden der zwölf Zeichen der festen babylonischen Ekliptik, enthält; II, c gibt durch *UŠ* oder *ŠU* an, welche der fünf Hauptpositionen gemeint sei.

Damit kennen wir die Anlage der Tafel; nun gilt es, die Gesetzmäßigkeiten der einzelnen Reihen zu studieren.

a) Konstruktion der Differenzreihe I, a.

Ohne weiteres erkennt man bei Berücksichtigung der erwähnten Sexagesimalteilung des Tages, daß zwischen je zwei aufeinander folgenden Gliedern die konstante Differenz von $1^d\,48^I$ (= $1^{48}/_{60}$ Tag) besteht und daß die Reihenwerte periodisch steigen und fallen. Nur an jenen Stellen, wo die fallende in eine steigende Reihe übergeht und umgekehrt, ist die Differenz nicht $1^d\,48^I$, sondern kleiner. Hier ist offenbar — ganz wie in den Differenzreihen der Neu- und Vollmondtafeln (vgl. m. Babyl. Mondr. S. 14 ff.) — ein Durchgang durch das ideale Minimum (m) und das ideale Maximum (M). Die Stelle des ersteren ist durch einen einfachen, die des letzteren durch einen Doppelstrich in der Transskriptionstafel eigens markiert.

Wie geschah nun der rechnerische Übergang durch ein ideales Maximum oder Minimum zum folgenden wirklichen Werte? Wurde hierbei die sonst geltende konstante Differenz d = $1^d\,48^I$ aufgegeben? Keineswegs. Der Durchgang durch das Minimum erfolgte nämlich so: man reduzierte den vorausgehenden Wert (vgl. Z. 13 der nebenstehenden Reihe) um einen Teil von d bis aufs Minimum (m) und erhöhte letzteres wieder um den Rest von d; so hatte man den gesuchten Wert (Z. 14). Beim Maximum dagegen erhöhte man den vorausgehenden Wert (Z. 19) um einen Teil von d bis zum Maximum und subtrahierte von diesem den übrigen Teil von d; so entstand der folgende Wert (Z. 20).

Col. D,	Zeile				
					M
I, a	9	48^d	43^I	30^{II}	
	10	46	55	30	
	11	45	7	30	
	12	43	19	30	
	13	41	31	30	
					m
	14	40	58		
	15	42	46		
	16	44	34		
	17	46	22		
	18	48	10		
	19	49	58		
					M
	20	48	28	30	
	21	46	40	30	

Vorderseite.

Jupiter-Tafel dritter Gattung.

Sp. II 46.

Zeile	Opposition (abgebrochen)	D: II. Kehrpunkt — I. Datum — a Differenzen-Reihe	b Jahr SÄ	c Monat und Tag	II. Position — a Differenzen-Reihe	b Länge des Jupiter	c II. Kehrpunkt	E: Heliakischer Untergang — I. Datum — a Differenzen-Reihe	b Jahr SÄ	c Monat und Tag	II. Position — a Differenzen-Reihe	b Länge des Jupiter	c Heliak. Unterg.
1.	E	43 34 30	190	Adāru 11	31 29	21 19 ♋	UŠ	13 15 30	191*	Duzu 22	30 39	5 17 ♌	ŠU
2.	E	41 46 30	191*	Adaru II 22	29 11	21 30 ♌	UŠ	11 57 30	192	Abu 4	28 51	4 38 ♍	ŠU
3.	E	40 43	193	Airu 4	28 38	20 8 ♍	UŠ	10 32	193	Ululu 14	29 28	4 6 ♎	ŠU
4.	E	42 31	194*	Simanu 16	30 26	20 31 ♎	UŠ	12 20	194*	Tišritu 27	31 16	5 22 ♏	ŠU
5.	E	44 19	195	Duzu 1	32 14	22 18 ♏	UŠ	14 8	195	Araḫ-s. 11	33 4	8 26 ♐	ŠU
6.	E	46 7	196	Abu 17	34 2	26 50 ♐	UŠ	15 56	196	Kislimu 27	34 52	13 18 ♑	ŠU
7.	E	47 55	197*	Tišritu 5	35 50	2 40 ♒	UŠ	17 44	197*	Šabāṭu 14	36 40	19 58 ♒	ŠU
8.	E	49 43	198	Tišritu 25	37 38	10 18 ♓	UŠ	19 32	198	Adāru 3	37 36	27 34 ♓	ŠU
9.	E	48 43 30	199*	Kislimu 13	36 38	16 56 ♈	UŠ	18 51 30	199*	Adāru II 22	35 48	3 22 ♉	ŠU
10.	E	46 55 30	200	Kislimu 30	34 50	21 16 ♉	UŠ	17 6 30	201	Airu 10	34 0	7 22 ♊	ŠU
11.	E	45 7 30	201	Šabāṭu 15	33 2	24 48 ♊	UŠ	15 18 30	202*	Simanu 25	32 12	9 34 ♋	ŠU
12.	E	43 19 30	202*	Adāru 28	31 14	26 2 ♋	UŠ	13 30 30	203	Duzu 9	30 21	9 58 ♌	ŠU
13.	E	41 31 30	204	Nisannu 10	29 26	25 28 ♌	UŠ	41 42 30	204	Abu 20	28 36	8 34 ♍	ŠU
14.	E	40 58	205*	Airu 21	28 53	24 21 ♍	UŠ	40 47	205*	Tišritu 2	29 43	8 17 ♎	ŠU
15.	E	42 46	206	Simanu 1	30 41	25 2 ♎	UŠ	42 35	206*	Tišritu 14	31 31	9 48 ♏	ŠU
16.	E	44 34	207	Duzu 18	32 29	27 31 ♏	UŠ	44 23	207	Araḫ-s 28	33 19	13 7 ♐	ŠU
17.	..... E	46 22	208†	Ululu 4	34 17	1 18 ♑	UŠ	46 11	208†	Kislimu 14	35 7	18 11 ♑	ŠU
18.	..... E	48 10	209	Ululu 23	36 5	7 53 ♒	UŠ	47 59	209	Šabāṭu 2	36 55	25 9 ♒	ŠU
19.	E	49 58	210*	Araḫ-s. 13	37 53	15 46 ♓	UŠ	49 47	210*	Adāru 22	37 21	2 30 ♈	ŠU
20.	E	48 28 30	211	Kislimu 1	36 23	22 9 ♈	UŠ	48 39 30	212	Nisannu 10	35 33	8 3 ♉	ŠU
21.	E	46 40 30	212	Ṭebitu 18	34 35	26 44 ♉	UŠ	46 51 30	213*	Airu 27	33 45	11 48 ♊	ŠU
22.	..... E	44 52 30	213*	Adāru 3	32 47	28 31 ♊	UŠ	45 3 30	214	Simanu 13	31 57	13 45 ♋	ŠU
23.	..... E	43 4 30	214	Adāru 16	30 59	0 30 ♌	UŠ	43 15 30	215	Dūzu 26	30 9	13 54 ♌	ŠU
24.	..... E	41 16 30	216*	Nisannu 27	29 11	29 41 ♌	UŠ	41 27 30	216*	Ulūlu 8	28 21	12 15 ♍	ŠU
25.	..... E	41 13	217	Airu 8	29 8	28 49 ♍	UŠ	41 2	217	Ulūlu 19	29 58	12 13 ♎	ŠU

Rückseite.

Zeile	Opposition (abgebrochen)	D: II. Kehrpunkt — I. Datum — a Differenzen-Reihe	b Jahr SÄ	c Monat und Tag	II. Position — a Differenzen-Reihe	b Länge des Jupiter	c II. Kehrpunkt	E: Heliakischer Untergang — I. Datum — a Differenzen-Reihe	b Jahr SÄ	c Monat und Tag	II. Position — a Differenzen-Reihe	b Länge des Jupiter	c Heliak. Unterg.
26.	. . . . E	43 1	218*	*Simanu 21*	*30 56*	*29 45* ♏	*UŠ*	*42 50*	218*	*Araḫ-s.* 1	31 46	13 59 ♏	*ŠU*
27.	. . E	44 49	219	*Duzu 5*	*32 44*	*2 29* ♐	*UŠ*	*44 38*	219	*Araḫ-s.* 16	33 34	17 33 ♐	*ŠU*
28.	. . E	46 37	220	*Abu 23*	*34 32*	*7 1* ♑	*UŠ*	*46 26*	220	*Ṭebītu* 2	35 22	22 55 ♑	*ŠU*
29.	. . E	48 25	*221**	*Tišritu 11*	*36 20*	*13 21* ♒	*UŠ*	*48 14*	221*	*Šabāṭu* 20	37 10	0 5 ♓	*ŠU*
30.	E	50 1 30	*222*	*Araḫ-s. 2*	*37 56*	*21 17* ♓	*UŠ*	*50 2*	222	*Addaru* 10	37 6	7 11 ♈	*ŠU*
31.	. . E	48 13 30	*223*	*Kislimu 21*	*36 8*	*27 25* ♈	*UŠ*	*48 24 30*	224*	*Nisannu* 28	35 18	12 29 ♉	*ŠU*
32.	. E	46 25 30	*224**	*Sabāṭu 7*	*34 20*	*1 45* ♊	*UŠ*	*46 36 30*	*225*	*Airu* 15	33 30	15 59 ♊	*ŠU*
33.	E	44 37 30	*225*	*Sabāṭu 22*	*32 32*	*4 17* ♋	*UŠ*	*44 48 30*	*226*	*Dûzu* 1	31 42	14 41 ♋	*ŠU*
34.	. . E	42 49 30	*227†*	*Nisannu 5*	*30 44*	*5 1* ♌	*UŠ*	*43 0 30*	*227†*	*Ābu 14*	29 54	17 35 ♌	*ŠU*
35.	. . E	41 1 30	*228*	*Nisannu 16*	*28 56*	*3 57* ♍	*UŠ*	*41 12 30*	*228*	*Ābu* 25	*28* 25	16 0 ♍	*ŠU*
36.	E	41 28	*229**	*Airu 27*	*29 23*	*3 20* ♎	*UŠ*	*41 17*	*229**	*Tisritu 6*	*30 13*	16 13 ♎	*ŠU*
37.	E	43 16	*230*	*Simanu 10*	*31 11*	*4 31* ♏	*UŠ*	*43 5*	*230*	*Tišritu 19*	*32 1*	*18 14* ♏	*ŠU*
38.	. E	45 4	*231*	*Duzu 25*	*32 59*	*7 30* ♐	*UŠ*	*44 53*	*231*	*Kislimu 4*	*33 49*	*22 3* ♐	*ŠU*

Daraus erhellt zugleich, daß die Summe zweier ein ideales Minimum (m) einschließenden Werte vermehrt um $1^d\,48^{II}$ gleich 2 m und die Summe zweier ein ideales Maximum (M) einschließenden Werte vermindert um $1^d\,48^{II}$ gleich 2 M sein muß, ein Umstand, der in einfacher Weise m und M und deren Mittelwert (μ) zu bestimmen gestattet:

Z. 13	$41^d\,31^I\,30^{II}$	Z. 19	$49^d\,58^I\,\;\;^{II}$
Z. 14	$40\;\,58$	Z. 20	$48\;\,28\;\,30$
Summa	$82^d\,29^I\,30^{II}$	Summa	$98^d\,26^I\,30^{II}$
$-$ d =	$1\;\,48$	+ d =	$+\;1\;\,48$
2 m =	$80^d\,41^I\,30^{II}$	2 M =	$100^d\,14^I\,30^{II}$
m =	$40^d\,20^I\,45^{II}$	M =	$50^d\;7^I\,15^{II}$

Der Mittelwert der Reihe ist demnach

$$\mu = \frac{m + M}{2} = \frac{90^d\,28^I}{2} = 45^d\,14^I.$$

Die astronomische Würdigung dieser Ergebnisse wird weiter unten erfolgen. Hier sei nur noch bemerkt, daß man zur Feststellung der Tatsache, ob überall dasselbe m und M eingehalten wurde, nicht nötig hat, diese jedesmal zu berechnen, sondern daß es genügt, nachzusehen, ob die Summe der Nachbarwerte eines Minimums konstant = $82^d\,29^I\,30^{II}$ und die Summe der Nachbarwerte eines Maximums konstant = $98^d\,26^I\,30^{II}$ ist. In unserer Tafel trifft dies überall zu und zwar sowohl in Col. D als auch in Col. E. Die schon erwähnte Rolle von I, a bei der Bildung der aufeinanderfolgenden Daten in I, b. c wird am besten durch Beispiele erläutert:

I, b. c Z. 8 =	198 SÄ *Tišrītu* 25	
+ I, a Z. 9 =	+	$48^d\,43^I\,30^{II}$
+ 1 Mondjahr =	+ 12 Monate	
I, b. c Z. 9 =	199* SÄ *Kislimu* 13^d [$43^I\,30^{II}$]	

Die Bruchteile des Tages ($43^I\,30^{II}$) werden natürlich bei der Bildung des nächsten Datums in Rechnung gezogen, wie folgt:

I, b. c Z. 9 =	199* SÄ *Kislimu* 13^d [$43^I\,30^{II}$]
+ I, a Z. 10 =	+ 46 55 30
+ 1 Mondjahr =	+ 12 Monate
I, b. c Z. 10 =	200 SÄ *Kislimu* 30^d [39].

Im Original reihen sich an die Datumszahl vier andere ohne jeden Zwischenraum an, so daß alle drei Reihen der Spalte II zu einer einzigen verschmolzen erscheinen. Nach der in der Transskriptionstafel vorgenommenen Scheidung erkennt man aber leicht, daß die Reihe II, a dazu diente, die sukzessiven Positionen (Längen) des Jupiter in der babylonischen Ekliptik zu ermitteln. Dies geschah in der Weise, daß man den jeweiligen Wert von II, a zu der Jupiterlänge auf der vorhergehenden Zeile addierte, z. B.

II, a Z. 11 + II, b Z. 10 = II, b Z. 11

$33^0\,2' + 21^0\,46'$ ♉ $= 24^0\,48'$ ♊.

Das Bildungsgesetz von II, a ist dem von I, a ganz ähnlich. Die konstante Differenz der periodisch zu- und abnehmenden Reihe ist $1^0\,48'$, und die idealen Extremwerte ergeben sich auf dieselbe Weise wie die der Reihe I, a.

Bestimmung des Minimums (m′)		Bestimmung des Maximums (M′)	
Z. 13	29° 26′	Z. 8	37° 38′
Z. 14	28° 53′	Z. 9	36° 38′
Summa =	58° 19′	Summa =	74° 16′
− d = −	1° 48′	+ d = +	1° 48′
2 m′ =	56° 31′	2 M′ =	76° 4′
m′ =	28° 15′ 30″	M′ =	38° 2′

$$\text{also } \mu' = \frac{m' + M'}{2} = \frac{66^\circ\,17'\,30''}{2} = 33^\circ\,8'\,45''$$

Wir wissen jetzt auch die beiden Extremwerte und den Mittelwert des synodischen Jupiterbogens.

Bevor wir die Resultate, die wir aus den beiden Reihen I, a und II, a gefunden, miteinander verknüpfen und daraus das Verhältnis des synodischen Jupiterjahres zum siderischen Sonnenjahr erschließen, müssen wir noch auf die Reihen I, b. c und II, b eingehen.

b) Prüfung der Daten und Längen des Jupiter (I, b. c und II, b).

Wir haben hier nicht nötig, die ganze Tafel einer rechnerischen Kontrolle zu unterziehen; es genügt vielmehr die Untersuchung der ersten 19 Angaben bezüglich des II. Kehrpunktes, da innerhalb dieses Zeitraums zwei Maxima und zwei Minima der Bewegung auftreten und somit die Harmonie oder Disharmonie zwischen babylonischem Ansatz und unserem Befund als ein endgültiges Resultat betrachtet werden darf.

Wir nehmen hier eine doppelte Prüfung vor. Die erste besteht darin, daß wir die Positionen des Jupiter für die einzelnen Daten des babylonischen Kalenders berechnen und die erlangten Werte mit dem keilinschriftlichen Befund eingehend vergleichen; die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in knapper Form in Tabelle A (S. 156) niedergelegt. Die zweite Prüfung besteht darin, daß wir gestützt auf die Angaben des „Nautical Almanac“ für einen Zeitraum, in dem der Jupiter ganz ähnlichen Bewegungsbedingungen unterworfen war wie in den Jahren — 120 bis — 101 ChÄ, eine moderne Jupitertafel für den II. Kehrpunkt berechnen und sie mit der babylonischen Tafel vergleichen. Diese neue Tafel trägt die Aufschrift B (S. 158).

Erklärung der Tafel A.

Den babylonischen Daten in (I) entsprechen die julianischen ChÄ in (III). Die Gleichsetzung dieser Daten beruht im wesentlichen auf den Ergebnissen aus anderen Tafeln (keilinschriftlichen Ephemeriden und Beobachtungsberichten), deren Untersuchung teils von Epping, teils von mir selbst herrührt. Nicht alle diese Datengleichungen sind absolut sicher; bei einigen könnte ein Fehler von 1^d vorliegen. Allein das beeinträchtigt die Sicherheit unserer Ergebnisse nicht; die geozentrische Jupiterbewegung ist ja zur Zeit des Stationärwerdens — wie schon diese Bezeichnung verrät — äußerst gering.

Die nach babylonischer Manier vorausgestellte Differenzreihe (II) bezeichnet den Zeitraum zwischen den einzelnen Daten in (III); die Zahlenwerte sind aber nicht (wie in der keilinschriftlichen Tafel) die jeweiligen Überschüsse

A.
Prüfung der babylonischen Längenpositionen des Jupiter im II. Kehrpunkt.

Zeile	I Babylonisches Datum Jahr SÄ	I Monat und Tag	II Differenzen in III 365d	III Julianisches Datum (astron.)	IV Differenzen in V	V Babylonische Längen des Jupiter in der festen Ekliptik	VI Berechnete Längen 0° ♈ = Äquinoktium — 120	VII Differenzen in V–VI	VIII Berechnete Längen reduziert auf die feste Ekliptik der Babylon.	IX Differenzen in V–VIII	X Elongation λ – ☉	XI Anomalie L – π
1.	190	*Adāru* 11		120. III. 12	31°29′	21°49′ ♋	16°22′ ♋	+ 5°27′	20°58′	+ 0°51′	117°,0	132°,0
2.	191	*Adāru II* 22	30d	119. IV. 11	29 41	21 30 ♌	16 59 ♌	+ 4 31	21 35	— 0 5	118 ,8	164 ,8
3.	193	*Airu* 4	30	118. V. 11	28 38	20 8 ♍	17 8 ♍	+ 3 0	21 44 ♍	— 1 35	120 ,8	197 ,7
4.	194	*Simanu* 16	31	117. VI. 11	30 26	20 34 ♎	17 45 ♎	+ 2 49	22 21	— 1 47	122 ,8	230 ,6
5.	195	*Dūzu* 1	33	116. VII. 13	32 14	22 48 ♏	19 20 ♏	+ 3 28	23 56 ♏	1 8	122 ,2	263 ,7
6.	196	*Abu* 17	35	115. VIII. 17	34 2	26 50 ♐	22 47 ♐	+ 4 3	27 23 ♐	— 0 33	122 ,0	296 ,9
7.	197	*Tišritu* 5	36	114. IX. 22	35 50	2 40 ♒	28 1 ♑	+ 4 39	2 37 ♒	+ 0 3	121 ,9	330 ,2
8.	198	*Tišritu* 25	39	113. X. 31	37 38	10 18 ♓	4 23 ♓	+ 5 55	8 59 ♓	+ 1 19	119 ,3	3 ,8
9.	199	*Kislimu* 13	37	112. XII. 6	36 38	16 56 ♈	10 44 ♈	+ 6 12	15 20 ♈	+ 1 36	118 ,2	37 ,4
10.	200	*Kislimu* 30	36	110. I. 11	34 50	21 46 ♉	15 49 ♉	+ 5 57	20 25 ♉	+ 1 21	116 ,9	70 ,7
11.	201	*Šabāṭu* 15	33	109. II. 13	33 2	24 48 ♊	19 4 ♊	+ 5 44	23 40 ♊	+ 1 8	117 ,3	103 ,8
12.	202	*Adāru* 28	33	108. III. 17	31 14	26 2 ♋	20 41 ♋	+ 5 21	25 17 ♋	+ 0 45	116 ,6	137 ,0
13.	204	*Nisannu* 10	30	107. IV. 16	29 26	25 28 ♌	21 8 ♌	+ 4 20	25 44 ♌	0 16	118 ,3	169 ,7
14.	205	*Airu* 21	30	106. V. 16	28 53	24 21 ♍	21 18 ♍	+ 3 3	25 54 ♍	— 1 33	120 ,3	202 ,7
15.	206	*Simanu* 4	31	105. VI. 16	30 41	25 2 ♎	22 0 ♎	+ 3 2	26 36 ♎	— 1 34	121 ,4	235 ,5
16.	207	*Dūzu* 18	33	104. VII. 18	32 29	27 31 ♏	23 57 ♏	+ 3 34	28 33 ♏	— 1 2	122 ,0	268 ,5
17.	208	*Ulūlu* 4	35	103. VIII. 22	34 17	1 48 ♑	27 37 ♐	+ 4 11	2 13 ♑	— 0 25	122 ,0	301 ,7
18.	209	*Ulūlu* 23	38	102. IX. 29	36 5	7 53 ♒	3 2 ♒	+ 4 51	7 38 ♒	+ 0 14	120 ,0	335 ,0
19.	210	*Araḫ-s.* 13	39	101. XI. 7	37 53	15 46 ♓	9 31 ♓	+ 6 15	14 7 ♓	+ 1 39	118 ,4	8 ,6

über ein Mondjahr, sondern jene über ein Sonnenjahr von 365^d (diese Einrichtung gestattet eine leichte Vergleichung mit Tafel B). (V) bietet die Längen des Jupiter in der festen, in zwölf Zeichen eingeteilten babylonischen Ekliptik und (IV) die zugehörigen Differenzen. (VI) stellt die nach Le Verriers Tafeln berechneten Längen dar und zwar reduziert auf den Frühlingspunkt 120 Ch.Ä (also ebenfalls bezogen auf eine feste Ekliptik). Die Positionen sind auf sechs Bogenminuten genau berechnet. Eine größere Genauigkeit wäre zwecklos gewesen [1].

(VII) enthält die Differenzen der Kolumnen (V) und (VI). Sie lehrt, daß die babylonischen Werte um etwa $3-6^1/_4{}^0$ größer sind als die von uns berechneten. Um den wahren Mittelwert dieser Differenz mit einer für die weiteren Untersuchungen hinreichenden Genauigkeit zu erfahren, ist es notwendig, einen anomalistischen Zyklus zu untersuchen, d. h. wir müssen, von einem Ort mit einer bestimmten Anomalie ($L - \pi$ = Länge des Jupiter — Länge seiner Sonnennähe (Perihel)) ausgehend, die elf weiteren Positionen bis zur beiläufigen Wiederkehr der nämlichen Anomalie auf ihren Unterschied prüfen. Über den jeweiligen Betrag der Anomalie gibt hierbei (XI) Aufschluß. Um sicher zu gehen, wählen wir drei Zyklen mit verschiedenem Anfangspunkt und nehmen aus den drei erhaltenen Werten der mittleren Differenz V—VI wiederum das Mittel.

			Anomalie	mittlere Differenz V—VI
(1).	Von Zeile	2	164,8	4° 40′
	bis „	13	169,7	
(2).	Von Zeile	3	197,7	4° 32′
	bis „	14	202,7	
(3).	Von Zeile	5	263.4	4° 36′
	bis „	16	268,5	
			Mittel	4° 36′

Natürlich folgt daraus durchaus nicht, daß die babylonische Angabe um diesen Wert von der Wahrheit abirrt. Die Wahl der Einteilung bezw. des Anfangspunktes der Zählung in der Ekliptik ließ den Babyloniern einen gewissen Spielraum. Freilich sollten sich die zwölf Tierkreiszeichen (von je 30°) mit den zwölf Tierkreissternbildern decken; aber diese Deckung war ja keine mathematische, und es genügte zur Rechtfertigung der Benennung der Zeichen nach dem Widder, Stier etc., wenn diese Sternbilder zum größten Teil in die mathematischen Kreisabschnitte, die nach jenen benannt wurden, hineinfielen.

[1] Eine wesentliche Erleichterung namentlich zur Berechnung der Jupiter- und Saturnpositionen bieten die „Abgekürzte Tafeln der Sonne und der großen Planeten“ von Dr. P. V. Neugebauer (Veröffentlichungen des Kgl. Astron. Recheninstituts zu Berlin Nr. 25). Für die Kontrolle babylonischer Ephemeriden und anderer Rechnungstafeln genügen diese Tafeln vollständig; dagegen ist für die Prüfung von astronomischen Beobachtungstafeln feinerer Art eine größere Genauigkeit geboten, ein Umstand, der für Historiker und Archäologen natürlich gar nicht in Betracht kommt. Auch für die dem gleichen Zweck dienenden „Abgekürzten Tafeln des Mondes nebst Tafeln zur Berechnung der täglichen Auf- und Untergänge der Gestirne“ (Nr. 27 der gedachten Publikationen muß man dem nämlichen Verfasser dankbar sein.

Wollen wir nun einen endgültigen Vergleich zwischen unsern auf die modernen Tafeln sich stützenden Rechenergebnissen und den babylonischen Angaben in (V) erzielen, so haben wir alle Werte in (VI) um den Betrag von 4° 36′ zu erhöhen. Dies ist in (VIII) geschehen, und das Resultat der Vergleichung von (V) und (VIII) bietet (IX). Diese Reihe ist sehr charakteristisch: sie ist oszillierend, bald nach der negativen, bald nach der positiven Seite wellenförmig voranschreitend. Die negativen Werte erreichen bald nach dem Minimum (vgl. (IV)) und die positiven Werte bald nach dem Maximum der Geschwindigkeit des Jupiter ihren größten Betrag. Dies hängt vorzüglich damit zusammen, daß die beiden Extremwerte der Geschwindigkeit des Planeten von den Babyloniern erheblich höher angenommen sind als in den auf moderne Beobachtung sich gründenden Tafeln Le Verriers. Vielleicht stellt sich übrigens auch noch heraus, daß der Fehler der babylonischen Tafeln etwas geringer ist. Die Berechnungen der Exzentrizität und des Radius Vector der Jupiterbahn hat Le Verrier auf Beobachtungen aus den Jahren 1750—1867 gestützt. Es wäre jedoch wohl möglich, daß seine Formeln für längst verflossene

B.

Moderne Jupitertafel für den II. Kehrpunkt von 1861—80.

Zeile	II′ Differenzen in III′ 365ᵈ +	III′ Datum	IV′ Differenzen in V′	V′ Länge des Jupiter, bezogen auf das Äquin. 1860	X′ Elongation λ−⊙	XI′ Anomalie L−π	Δ IV′ Differenzen der Glieder der Reihe IV′
1.	33ᵈ 3ʰ	1861. IV. 10ᵈ 12ʰ	31° 55′	137° 9′	114,0	130,4	1° 36′
2.	31 23	1862. V. 14 14	30 19	167 28	113,5	163,4	
3.	30 5	1863. VI. 14 19	30 8	197 36	114,0	196,3	0 4
4.	30 23	1864. VII. 14 18	30 12	227 48	115,0	229,2	1 8
5.	31 21	1865. VIII. 15 15	31 20	259 8	117,0	262,1	2 6
6.	33 14	1866. IX. 18 5	33 26	292 34	117,1	295,3	1 33
7.	35 21	1867. X. 24 2	35 9	327 43	117,1	328,6	1 30
8.	37 4	1868. XI. 29 6	36 39	4 22	116,7	2,0	
9.	36 22	1870. I. 5 4	36 38	41 0	116,0	35,4	1 35
10.	35 18	1871. II. 9 22	35 3	76 3	114,9	68,7	1 21
11.	34 6	1872. III. 15 4	33 42	109 45	114,5	101,9	2 2
12.	33 1	1873. IV. 17 5	31 40	141 25	113,9	135,0	1 28
13.	31 20	1874. V. 19 1	30 12	171 37	113,5	167,9	
14.	31 1	1875. VI. 19 2	30 0	201 37	114,0	200,8	0 26
15.	31 2	1876. VII. 19 4	30 26	232 3	115,1	233,7	1 4
16.	31 23	1877. VIII. 20 3	31 30	263 33	116,2	266,7	2 8
17.	33 23	1878. IX. 23 2	33 38	297 11	117,1	299,9	1 51
18.	35 10	1879. X. 28 12	35 29	332 40	116,7	333,1	1 11
19.	37 30	1880. XII. 4 11	36 40	9 20	116,4	6,5	
	36 20		36 43				

Zeiten einen zu geringen Betrag der Exzentrizität ergeben, womit naturgemäß die Beschleunigung im Perihel zu klein, die Verzögerung im Aphel zu groß ausfallen würde. Hierüber können jedoch nur die babylonischen Jupiter-Beobachtungstafeln Aufschluß geben (vgl. das IV. Buch dieses Werkes).

Kolumne (X) enthält die Elongationen des Jupiter von der Sonne (= Differenz ihrer geozentrischen Längen). Sie zeigen, daß es sich in Wahrheit um den II. Kehrpunkt handelt (vgl. die Einleitung S. 17 f. und das folgende).

Eine Bestätigung und Erweiterung unseres Urteils über die in Tafel Sp. II 46 sich kundgebende Kenntnis des Jupiterlaufs liefert ein Vergleich zwischen der Tafel A und der auf modernen Beobachtungen basierenden Tafel B (die einander entsprechenden Kolumnen sind mit der gleichen römischen Ziffer bezeichnet, nur ist letztere in B jedesmal mit Akzent ′ versehen). Das Ergebnis der Vergleichung ist folgendes:

Die Differenzreihe II′ (der Daten in III′) und die Differenzreihe IV′ (der Längen in V′) wächst und fällt in ähnlicher Weise wie II und IV in A und ist wie hier an die mittlere Anomalie gebunden. Dagegen treten zwei Unterschiede klar hervor. Die modernen Differenzenreihen II′ und IV′ sind durchaus nicht so einfach konstruiert wie II und IV, wo wir eine von der ersten Ordnung (mit der konstanten Differenz $1^d\ 48^1$ bezw. $1^0\ 48'$) haben. Ein Blick auf Δ IV′ lehrt dies zur Genüge. (Der Grund hiervon liegt vor allem darin, daß die Ungleichheiten der Jupiterbewegung und noch viel weniger die Störungen derselben durch den Einfluß der andern Planeten sich durch ein Zahlenschema überhaupt darstellen lassen. Gilt dies schon für den heliozentrischen Lauf des Planeten, so ist das noch mehr für den geozentrischen der Fall, wo ja auch die Ungleichheiten der Erdbahn in Betracht kommen.) Außerdem liegen die Minima in II′ und IV′, über denen in II und IV, dagegen die Maxima in II′ und IV′ unter jenen in II und IV.

Was die Beträge der Elongation betrifft, so zeigen sich in X′ Werte, die durchschnittlich um 4^0 kleiner sind als die in X. Daraus ergibt sich, daß der II. Kehrpunkt (bezw. Stillstand) von den Babyloniern um etwa vier Tage zu früh angesetzt wurde. Diesen Fehler darf man übrigens nicht hoch anschlagen, da es schon dem babylonischen Beobachter sehr schwer sein mußte, den wahren Stillstand auf zwei bis drei Tage genau zu bestimmen.

Die Bewegung des Planeten in der Nähe des Stillstandes ist ja äußerst gering. Der Nicht-Astronom mag sich hiervon an einem Beispiel überzeugen. Im Jahre 1883 fiel der II. Kehrpunkt auf den 15. Februar. Nun unterscheiden sich in einer solchen Position des Jupiter die täglichen Differenzen der Längen von denen der Rektaszensionen auch für das schärfste bloße Auge in keiner Weise. Wir können also die Längenunterschiede unmittelbar aus den Differenzen der Rektaszensionen erkennen. Letztere entnehmen wir dem Nautical Almanac von Greenwich und drücken sie (statt — wie es dort geschieht — in Zeitmaß) in Winkelmaß aus:

				Differenzen
	1883 Febr.	11	80° 37′ 42″,6	
	„	12	80 37 5 ,4	— 0′ 37″,2
	„	13	80 36 35 ,4	— 0 30 ,0
	„	14	80 36 18 ,6	— 0 16 ,8
(Stillstand)	„	15	80 36 15 ,0	— 0 3 ,6
	„	16	80 36 24 ,45	+ 0 9 ,45
	„	17	80 36 47 ,10	+ 0 22 ,65
	„	18	80 37 22 ,65	+ 0 35 ,55

Die scheinbare Bewegung des Jupiter beträgt demnach vom 11.—15., d. h. während der vier Tage vor dem Stillstand insgesamt, nur 1′ 27″, vom 12.—15. nicht einmal eine Bogenminute.

Der Fehler des babylonischen Ansatzes in der Tafel Sp. II 46 ist also unbedeutend. War er überhaupt angesichts der den Alten zu Gebote stehenden Hilfsmittel zu vermeiden? Die Antwort auf diese Frage richtet sich — da wir in derartigen Dingen nicht mit absoluten Möglichkeiten rechnen können — am sichersten nach den Erfahrungen der späteren Astronomie vor Erfindung des Fernrohrs. Was lehren sie uns?

Die Winkelmessungen des Claudius Ptolemäus und seiner alexandrinischen Vorgänger waren noch recht mangelhaft. Die Koordinaten (Länge und Breite) der Fixsterne im Katalog des Almagest (VII, 4 und VIII, 1) sind nur bis auf $^1/_6{}^0$ (= 10′) genau angegeben. Das Astrolab, dessen sich Ptolemäus sowohl zur Messung von Längen und Breiten der Sterne als auch der Entfernung von Mond und Sonne bediente (Almagest V, 1; VII, 4; VIII, 2), war auch kaum einer größeren Leistung fähig [1]. Kopernikus, der gleichfalls nur die Ptolemäischen Instrumente (Astrolab und Parallaktisches Lineal) benutzte (vgl. De Revolutionibus II, 14 und 15), gibt selbst die Möglichkeit eines Fehlers von 10′ zu.

Nach R. Wolf [2] läßt das parallaktische Lineal jedenfalls keine Genauigkeit von 5′ erwarten. Selbst Tycho, der die alten Apparate bedeutend verbesserte, erzielte damit höchstens eine Genauigkeit von 1—2′, ja es kommen selbst in den von ihm am gleichen Tage angestellten Beobachtungen Unterschiede von 3′ vor [3].

Was indes ein scharfes Auge und große Beobachtungsgabe auch ohne Fernrohr (mit Fadenkreuz bezw. Mikrometer) zu leisten vermögen, hat Hevel in den 60er Jahren des 17. Jahrh. an seiner nur mit Diopteru versehenen „machina coelestis“ gezeigt, indem er nach Halleys Zeugnis mit bloßem Auge ebensogut beobachtete als sein Gegner Hooke mit Fernrohr (vgl. Philos. Transakt. vom Jahre 1685). Als wahrscheinlichen

[1] Lalande, Astronomie II n. 2279.

[2] Rud. Wolf. Handb. d. Astron. II 333.

[3] Lalande, l. c. II n. 2284. Dem Umstande, daß Tycho genauer beobachtete als Ptolemäus, verdankte Kepler nächst seinem eigenen Scharfsinn seine großen Entdeckungen. „Nobis cum divina benignitas Tychonem Brahe observatorem diligentissimum concesserit, cuius ex observatis error huius calculi Ptolemaici 8′ in Marte arguitur; aequum est, ut grata mente hoc Dei beneficium et agnoscamus et excolamus“ (Kepler, De Motibus Stellae Martis, opera omnia (ed. Frisch) vol. III, 258).

Fehler seiner Messungen glaubt Lalande (Astron. II n. 2283) 30″ annehmen zu sollen.

Dieser Fall ist auch zur Beurteilung mancher babylonischer Beobachtungen von hohem Wert.

Ohne eine ähnliche ausgezeichnete Gabe wäre beispielsweise die babylonische Astronomie nicht zu jener auffallend guten Bestimmung des wechselnden Monddurchmessers gekommen, welche ich in meiner Mondrechnung S. 125 f. dargelegt habe.

Auch in dem vorliegenden Falle der Bestimmung des Jupiterstillstandes verdienen die alten Himmelsforscher nicht nur keinen Tadel, sondern alle Anerkennung, zumal es leichter ist, die Winkeldistanz zweier fixen Punkte zu bestimmen, als auf die außerordentlich geringe Bewegung des Jupiter ein paar Tage vor dem eigentlichen Kehrpunkt aufmerksam zu werden.

Dauer der mittleren synodischen Umlaufszeit des Jupiter gemäß Tafel Sp. II 46.

Die Untersuchung der Differenzreihe I, a (S. 151 ff.) führte zu dem Ergebnis, daß der mittlere synodische Bogen des Jupiter $33^0\,8'\,45''$ ($= 33^7/_{18}{}^0$) beträgt, d. h., daß unter Voraussetzung einer mittleren Bewegung von Jupiter und Sonne der Planet von einer Konjunktion zur nächsten um $33^0\,8'\,45''$ voranschreitet. Die Sonne legt demnach in der gleichen Zeit $360^0 + 33^0\,8'\,45''$ $= 393^0\,8'\,45''$ zurück. Diese Zeit stellt die Dauer eines mittleren synodischen Jupiterumlaufs dar.

Es bedarf nun keines besonderen Beweises, daß in dem Moment, wo Jupiter nach x synodischen Läufen einen Rundlauf von 360° vollendet, die Sonne einen solchen $x + 1$ mal zurückgelegt hat, d. h. $x + 1$ siderische Jahre verstrichen sind. Hieraus läßt sich aber leicht das Verhältnis zwischen dem synodischen Jupiterlauf und dem siderischen Sonnenjahr ableiten, d. h. die Frage beantworten: wie viele des letzteren treffen auf eine bestimmte Anzahl des ersteren.

Da $x \cdot 33^0\,8'\,45'' = 360$, so ist

$$x = \frac{360}{33^0\,8'\,45''} = \frac{360}{33^7/_{18}} = \frac{17280}{1591} = 10^{1370}/_{1591} = 10{,}861094.$$

Somit kommen auf $10^{1370}/_{1591}$ synodische Jupiterumläufe $11^{1370}/_{1591}$ siderische Sonnenjahre.

Ist uns nun noch die Dauer des siderischen Sonnenjahres (J) bekannt, so läßt sich aus dem gefundenen Verhältnis auch die Dauer des synodischen Jupiterumlaufs (Z) finden; denn es besteht die Proportion:

$$J : Z = 10^{1370}/_{1591} : 11^{1370}/_{1591} = 17\,280 : 18\,871,$$

d. h. die Dauer der beiden Perioden ist umgekehrt proportional ihrer auf den gleichen Zeitraum kommenden Anzahl.

Wollten wir übrigens nur die absolute Dauer von Z bestimmen, so konnten wir es mittelst der Proportion

$$J : Z = 360 : (360 + 33^7/_{18}).$$

d. h. die beiden Perioden verhalten sich wie die während derselben von der Sonne zurückgelegten Wege.

Nun ergab sich bei meinen früheren Untersuchungen (Babyl. Mondr. S. 91), daß

das babylonische siderische Jahr = $365^d,25953$.

Führt man diesen Wert in eine der obigen Proportionen ein, so ergibt sich der

babylonische synodische Umlauf des Jupiter = $398^d,88962$.

Bevor wir dieses Ergebnis mit dem der griechischen und der modernen Astronomie vergleichen, ist noch eine andere Frage ins Reine zu bringen.

Wir sahen oben, daß der mittleren synodischen Bewegung von $33^7/_{18}{}^0$ entsprechend auf 17 280 synodische Jupiterumläufe 18 871 siderische Jahre kommen. Es ist nun aber doch von vornherein unwahrscheinlich, daß die Verfasser der Tafel Sp. II 46 genau dieses Verhältnis eingehalten haben, und schon eine einfache Erwägung zeigt, daß hierdurch die Differenzreihe der Daten (I, a) erheblich komplizierter ausgefallen wäre. Es liegt also nahe, daß man sich mit einem brauchbaren Näherungswerte begnügte. Nun ergab sich oben, daß $10^{1370}/_{1591}$ synodische Jupiterjahre = $11^{1370}/_{1591}$ sind. Lösen wir den gemeinen Bruch in einen Kettenbruch auf:

$$\frac{1370}{1591} = \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{6 + \cfrac{1}{5 + 1/_{11}}}}$$

so erhalten wir als Näherungswerte: $1, {}^6/_7, {}^{31}/_{36}$.

Nach einem bekannten Gesetz unterscheidet sich der letztgenannte Bruch vom wahren Werte des Stammbruches um weniger als $({}^1/_{36})^2$, hier sogar nur um $^1/_{57\,276}$. Da es nun keinen andern Bruch gibt, der bei gleicher Einfachheit dem Stammbruch so nahe kommt, so dürfen wir erwarten, daß der Verfasser von Sp. II 46 jenen Näherungswert benuzt, also die Gleichung: $10^{31}/_{36}$ synodische Jupiterumläufe = $11^{31}/_{36}$ siderische Sonnenjahre festgehalten habe. Dem ist wirklich so, wie folgende Erwägungen beweisen.

Kehren wir zu den S. 151 und S. 154 untersuchten Differenzreihen I, a und II, a zurück. Beide schreiten von einem idealen Minimum zu einem idealen Maximum und von da zu einem zweiten idealen Minimum fort. Dieser Vorgang entspricht aber einem vollen anomalistischen Umlauf, den wir — ganz gewiß taten dies auch die Babylonier — dem siderischen Rundlauf des Jupiter gleichsetzen können. Wir haben also zu untersuchen, wie viele synodische Jupiterläufe vollziehen sich während der Zeit, die in den Reihen I, a und II, a von zwei Minima begrenzt wird, und wir erfahren so, wie viele der gedachten synodischen Perioden auf einen Rundlauf von 360^0 kommen.

Da die beiden Differenzreihen regelmäßig zu- und abnehmen, so ist die Anzahl der synodischen Jupiterumläufe offenbar gleich dem Gesamtbetrag der zwischen zwei Minima liegenden Änderungen dividiert durch die einem synodischen Jupiterumlauf entsprechende Änderung. Diese ist $1^d\ 48^I$ (in I, a) bezw.

$1^0 48'$ (in II, a); jener Gesamtbetrag aber ist nichts anderes als die doppelte Differenz: Maximum — Minimum, wie folgt:

	Differenzreihe I, a	Differenzreihe II, a
Maximum	$50^d\ 7^I\ 15^{II}$	$38^0\ 2'$
Minimum	$40^d\ 20^I\ 45^{II}$	$28^0\ 15'\ 30''$
Differenz	$9^d\ 46^I\ 30^{II}$	$9^0\ 46'\ 30''$
Doppelte Differenz	$19^d\ 33^I$	$19^0\ 33'$

Demnach ist die Anzahl der synodischen Perioden, die auf einen siderischen Umlauf des Planeten treffen,

$$= \frac{19^d\ 33^I}{1^d\ 48^I} = \frac{391}{36} = 10^{31}/_{36}.$$

Somit: $10^{31}/_{36}$ synodische Umlaufszeiten des Jupiter $= 11^{31}/_{36}$ siderische Sonnenjahre oder, um das Verhältnis in ganzen Zahlen auszudrücken,

391 synod. Jupiterumlaufszeiten = 427 sider. Sonnenjahre.

Berechnet man hieraus und aus der Dauer des babylonischen siderischen Jahres die Dauer des synodischen Jupiterumlaufs, so erhält man ein von dem früheren nur wenig verschiedenes Ergebnis, nämlich

$$\left.\begin{array}{l}398^d,88\,951\\ 398^d\ 21^h\ 20^m,9\end{array}\right| \text{ gegen } \left|\begin{array}{l}398^d,88\,962\\ 398^d\ 21^h\ 21^m,05\end{array}\right.$$

ein Beweis, wie brauchbar das vereinfachte Verhältnis zwischen den beiden Perioden ist.

Genauigkeit des mittleren Jupiterlaufs der Tafeln dritter Gattung.

Vorhin ergab sich der mittlere synodische Bogen (B) des Jupiter = $33^0\ 8'\ 45''$, woraus sich mit Hilfe des babylonischen siderischen Jahres $365^d,25\,953$ die Dauer des synodischen Jupiterumlaufs zu $398^d,88\,962 = 398^d\ 21^h\ 21^m,05$ berechnete.

Andererseits fanden wir S. 54, gestützt auf die Grundlagen der Tafeln von Le Verrier, den synodischen Bogen des Jupiter $= 33^0,14\,376 = 33^0\ 8'\ 37'',54$ (also $7'',5$ weniger) und unter Benutzung des siderischen Jahres $= 365^d,256\,374$ die Dauer des synodischen Umlaufs $= 398^d,884\,068 = 398^d\ 21^h\ 13^m,06$ (also 8^m weniger).

Schon daraus ergibt sich, daß die Babylonier der Wahrheit ziemlich nahe gekommen sind. In Wirklichkeit sind sie ihr aber noch weit näher gekommen. Um dies zu verstehen, müssen wir auf eine Eigentümlichkeit der Jupiterbewegung eingehen und zugleich die Zeit berücksichtigen, in welche jene große Periode fällt, aus der die Babylonier den obigen Fundamentalwert $B = 33^0\ 8'\ 45''$ abgeleitet haben.

Bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts war man bezüglich der Bewegung des Jupiter und Saturn durchaus nicht im reinen: je nachdem man den Anfangstermin der 59jährigen Saturn- oder der 83jährigen Jupiterperiode ein paar Jahrhunderte früher oder später annahm, gelangte man zu verschiedenen Resultaten. In seinem ‚methodus investigandi excentricitates planetarum' (Ph. Tr. 1676) wies Halley zuerst nach, daß die mittlere Bewegung

des Saturn sich fortwährend verzögere, die des Jupiter dagegen sich beschleunige, gerade als ob Saturn sich von der Sonne entferne, Jupiter aber sich ihr nähere.

Diese Resultate stützten sich auf Vergleichung der neueren Bestimmungen mit denen aus der Zeit Hipparchs. Halley hatte indes die Sachlage nur zur Hälfte erkannt. Anscheinend ganz widersprechende Ergebnisse erhielt nämlich bald darauf Lambert, indem er seine eigenen Beobachtungen mit denen Tychos verglich: er fand, daß die des Saturn beschleunigt, die des Jupiter verzögert werde. Da brachte Laplace die Lösung des Rätsels. Er zeigte, daß hier keine sogenannten säkularen, d. h. mit der Zeit fortschreitenden Veränderungen der Umlaufszeit der beiden Planeten vorliegen, sondern daß nur die Annahme einer periodischen Veränderung sowohl den Messungen Lamberts als denen Halleys gerecht werde. Er wies nach, daß in zirka 930 Jahren Saturn durch die Einwirkung Jupiters um $\pm$ 2950″ und umgekehrt Jupiter durch den Einfluß Saturns um $\pm$ 1200″ in seiner der mittleren Bewegung entsprechenden Länge verschoben werden kann. So war um 1560 die Bewegung des Saturn am langsamsten, die des Jupiter am schnellsten: $^{930}/_{2}$ = 465 Jahre später, also um 2025, läuft umgekehrt Saturn am schnellsten, Jupiter am langsamsten.

Kehren wir nun zu dem babylonischen Werte B der mittleren synodischen Bewegung zurück. Hier erhebt sich im Anschluß an die von Laplace festgestellte Tatsache die Frage: Welcher Zeit entstammt die Periode, aus der man B bestimmt hat?

Zunächst ist es kaum zweifelhaft, daß die dritte Gattung der Jupitertafeln frühestens um die Mitte des zweiten Jahrhunderts aufgekommen ist. Sp. II 46, das älteste uns bekannte Fragment dieser Gattung, beginnt mit dem Jahre — 120; das beweist allerdings noch wenig; mehr dagegen fällt der Umstand ins Gewicht, daß dieselbe trotz ihrer Vorzüge gegen Ende des zweiten Jahrhunderts noch keineswegs bei den babylonischen Astronomen eingebürgert war (vgl. die Tafeln zweiter Gattung S. 170 f.).

Was ferner den Anfangstermin betrifft, so existieren Tafeln aus der Mitte des vierten Jahrhunderts, die nach dem Befund der astronomischen Prüfung im großen und ganzen recht exakt ausgeführt sind und sich demgemäß zur Feststellung der mittleren Bewegung des Jupiter recht gut eigneten.

Dies würde einen Zwischenraum der Anfangs- und Endbeobachtung von etwa 200 Jahren ergeben. Eines solchen größeren Zeitraums bedurften die Babylonier auch, damit die Beobachtungsfehler möglichst wenig zur Geltung kämen, und diese Notwendigkeit haben die alten Astronomen bei den Planeten gewiß ebensowenig außer Acht gelassen wie bei Bestimmung der Mondkonstanten (vgl. Babyl. Mondr. S. 8). Andererseits durften sie in der Wahl des Anfangstermins nicht allzu weit zurückgehen, weil dadurch die Zuverlässigkeit des terminus a quo gefährdet war. Konjunktionen mit Fixsternen, wie sie beispielsweise in der Kambysestafel (oben S. 70 ff.) verzeichnet sind, waren jedenfalls für den vorliegenden Zweck ganz unbrauchbar. Die Annahme, daß man bei der Bestimmung von B etwa die Jupiterbewegung von zirka 350—150 v. Chr. benutzt habe, wird dadurch sehr nahe gelegt.

Unter dieser Voraussetzung wird aber die mittlere synodische Umlaufszeit des Jupiter, bei der auch die sogenannten Säkular-Änderungen berücksichtigt werden, um etwa 6″ größer ausfallen als der Wert, den wir aus den Le Verrierschen Grundlagen ableiteten; dadurch aber wird der babylonische Fehler von 7″,5 auf 1″,5 herabgedrückt.

Selbst wenn wir den Anfangstermin der Perioden noch um 100 Jahre zurück verlegten, so würde der babylonische Fehler kaum den Betrag von 2″ merklich übersteigen, ein Ergebnis, das den alten Himmelsforschern entschieden zur Ehre gereicht.

Wie bei der Untersuchung der babylonischen Mondtafeln (Babyl. Mondr. SS. 24, 40, 46, 50), so wollen wir es auch hier nicht unterlassen, die Leistungen der gleichzeitigen griechischen Astronomie zum Vergleiche heranzuziehen.

Hipparch, der — so viel wir wissen — ebensowenig eine Theorie der Planeten geboten hat wie die Babylonier, hat gleichfalls bestimmte Angaben über die Umlaufszeiten der fünf Planeten hinterlassen, die dann Claud. Ptolemäus in seiner *Μαθηματικὴ σύνταξις* (Almagest, lib. IX, cap. III) aufgenommen hat. Hiernach vollführt Jupiter in 71 Sonnenjahren weniger $4^1/_2$ $^1/_3$ $^1/_{15}$ (= 4,9) Tagen nach 65 Anomalien (d. h. 65. Wiederholung der Retrogradition oder Opposition), also nach 65 synodischen Umläufen 6 Umläufe (von einem Jahrespunkt zum nächsten gleichnamigen gerechnet) weniger $4^1/_2$ $^1/_3{}^0$ (= 4° 50′).

Da nach Hipparch die Präzession in 100 Jahren (mindestens) 1° beträgt (in einem Jahr also (mindestens) 36″), so haben wir in 71 Sonnenjahren einen Rückgang der Jahrespunkte von 42′,6. Der siderische Lauf des Jupiter während 65 synodischen Umläufen umfaßt somit $6 \cdot 360^0 - 42',6 - 4^0\,50' = 2154^0,4566\ldots$; folglich ist nach Hipparch der mittlere synodische Bogen des Jupiter = $2154^0,4566\ldots : 65 = 33^0,14549 = 33^0\,8'\,43'',7$. Dies Resultat kommt dem babylonischen Wert 33° 8′ 45″ auffallend nahe, und wenn wir letzteren der obigen Untersuchung gemäß um 1″,5 vermindern, so kommen wir geradezu auf den Ansatz Hipparchs (die noch bleibende Differenz von 0″,2 kommt ja nicht in Betracht).

Die Sache ist um so merkwürdiger, als wir bereits früher (Babyl. Mondr. a. a. O.) feststellten, daß die von Ptolemäus seinem großen Vorgänger zugeschriebenen Werte für den siderischen, synodischen, anomalistischen und drakonitischen Monat haarscharf mit jenen übereinstimmen, die den babylonischen Mondtafeln spätestens 134 v. Chr. bereits zu Grunde gelegt sind.

Sehr leicht wäre es daher möglich, daß auch die Werte für den synodischen Bogen des Jupiter ein und derselben Quelle entstammen, und daß der babylonische Ansatz 33° 8′ 45″ nur ein abgerundeter Wert ist. Mehr hierüber läßt sich erst dann sagen, wenn auch die Tafeln der übrigen Planeten genauer untersucht sind.

Weitere Verwertung der Differenzreihe I, a. Beziehung zwischen dem synodischen Monat und dem synodischen Jupiterlauf und die sich hierauf gründende Datenbestimmung in Sp. II 46.

Wie bereits S. 154 gezeigt, dient die Reihe I, a zur Bildung der Daten sub II, indem die sukzessiven Werte der ersteren — wie es **scheint** — mit stillschweigender Hinzunahme eines mittleren Mondjahres von zwölf Monaten zum Datum der vorausgehenden Zeile addiert werden. Die Sache verhält sich indes wesentlich anders.

Wenn nämlich jene stillschweigend hinzugefügte Konstante wirklich die Dauer eines mittleren Mondjahres wäre, so müßte letztere gleich der Differenz: Mittleres synodisches Jupiterjahr — Mittelwert der Reihe I, a, d. h. (gemäß S. 163 und S. 154) $= 398^d,88\,951 - 45^d,23\,333\ldots = 353^d,65\,618$ sein. Nun ist aber die mittlere Dauer eines reinen Mondjahres von zwölf synodischen Monaten $= 12 \cdot 29,530\,594 = 354^d,367\,128$, also um $0^d,71\,095$ größer als jene Differenz.

Doch gesetzt auch, die beiden Werte würden sich decken, so wäre doch die Anwendung viel schwieriger als in der von uns konstruierten modernen Jupitertafel B (S. 158), wo die Konstante 365^d, also eine **ganze** Zahl ist (vgl. Reihe II') und die julianischen Monate eine feste Anzahl von Tagen haben, was bei den babylonischen Mondmonaten nicht zutrifft. Nehmen wir noch hinzu, daß die babylonische Datenreihe gar keine Tagteile, sondern nur das einfache Datum enthält, so liegt darin ein Hinweis, daß die Ermittlung der Daten mit Hilfe von I, a doch weit einfacher gewesen sein muß, mag auch immerhin eine kleine Nebenrechnung notwendig gewesen sein. Zur Enthüllung dieser einfacheren Methode dürften nun folgende Erwägungen führen. Statt am Mondjahr mit zwölf mittleren synodischen Monaten festzuhalten, richten wir einmal unsere Aufmerksamkeit auf einen Komplex von dreizehn derselben. Es zeigt sich, daß

$$
\begin{array}{lcl}
\text{13 babylon. synod. Monate} & = & 383^d,89\,772 \\
\text{1 synod. Jupiterumlauf} & = & 398^d,88\,962 \\
\hline
\text{also die Differenz} & = & 14^d,99\,19 = 15^d - 0^d,0081.
\end{array}
$$

Ein sehr bemerkenswertes Resultat! Es besagt: **Die Dauer des synodischen Jupiterlaufs nahezu = 13 Lunationen + 15 ganzen Tagen.** Den Bruchteil kann man, da er erst in 123 Jahren auf einen Tag anwächst, einstweilen vernachlässigen oder noch besser in Rechnung bringen.

Bevor wir dieses auffallende Ergebnis verwerten, eine theoretische Frage: Wie findet man bei einem **reinen** Mondkalender das Datum einer mittleren Hauptposition des Jupiter, z. B. eines mittleren II. Kehrpunktes, vorausgesetzt, daß man als Datum einer früheren Position gleicher Art den Tag einer bestimmten Lunation kennt?

Unter einem reinen Mondkalender verstehen wir einen solchen, der keine Schaltmonate enthält, bei denen also die Lunationen nicht zu einer höheren

Einheit wie das Sonnenjahr zusammengefaßt werden oder doch, falls Gruppen gebildet werden, diese sich leicht in die entsprechende Anzahl von Lunationen auflösen lassen. Weiter erfordert ein solcher Kalender, daß die Verteilung von 30 und 29 Tagen auf die einzelnen Lunationen der mittleren Lunation (babylonisch = $29^d,530594$) sich möglichst innig anschließt. Letzteres wird erreicht, wenn die erste, dritte, fünfte, kurz jede ungerade Lunation 30 Tage, dagegen die geraden größtenteils 29 Tage haben mit Ausnahme derjenigen, die wegen des Überschusses $0^d,03594$ über $29^d,5$ noch einen Zuschuß von je einem Tag erfordern. Dem geschieht Genüge, wenn alle 33 Lunationen eine gerade Lunation 30 Tage (statt 29) zählt; denn der Überschuß von $0^d,03594$ beträgt nach 33 Lunationen $1^d,0096$, also nahezu einen Tag. Die gedachte Korrektion wird am besten dadurch bewerkstelligt, daß man abwechselnd nach 32 und 34 Lunationen einer geraden Lunation (etwa der 18., 50, 84., 116., 150. etc. Lunation) volle 30 Tage gibt. Eine solche Einrichtung würde wegen der Geringfügigkeit des zweiten Restes, nämlich $0^d,0096$, erst nach 3432 Lunationen oder 278 Jahren einen Fehler von 1^d aufweisen, der dann aber dadurch beseitigt werden könnte, daß man beim 104. Zyklus von 33 Lunationen (es ist nämlich $3432 = 104 \cdot 33$) nochmals einen Tag einschaltete. Das wäre ein immerwährender Mondkalender, da der dritte Rest erst nach Tausenden von Jahren eine Korrektion von 1^d erheischte.

Die Beantwortung der Frage nach der Aufeinanderfolge der synodischen Umläufe des Jupiter liegt nun auf der Hand.

Wir sahen oben, daß 13 Lunationen + 15 Tage nahezu = Dauer eines synodischen Jupiterlaufs. Fällt nun das Ende eines synodischen Jupiterjahres auf den ersten Tag des ersten Monats, dann wird das Ende des nächsten synodischen Jupiterlaufs auf den 16. Tag des 14. Monats, das Ende des dritten synodischen Jupiterlaufs wieder auf den 1. Tag des 28. Monats fallen. Das Datum erhöht sich, wenn bei einer Steigerung in den folgenden Monat hinein der vorausgehende nur 29^d zählt. Das Datum ist also hier von der Anzahl der Tage des letzteren abhängig. Gerade dieser Umstand macht eine Anwendung des oben konstruierten Mondkalenders auf unsere Tafel Sp. II 46 unmöglich. Die Frage nämlich, ob ein babylonischer Monat 30 oder 29 Tage hat, hängt einerseits mit dem wirklichen Laufe des Mondes (d. h. seiner jeweiligen Länge und Breite), aber auch mit der Stellung der Ekliptik am Abend des Neulichts zusammen. So kommt es, daß zwei Monate hintereinander 29 oder 30 Tage haben können (wie zahlreiche Tafeln beweisen).

Wir sehen uns daher genötigt, nach einer zweiten Methode zu suchen, mittelst welcher wir die Jupiterdaten ohne jede Rücksicht darauf, ob der vorhergehende Monat 29 oder 30 Tage zählte, bestimmen können. Hierzu bedarf es folgender Erwägungen: Wir fanden oben die Differenz 1 synodisches Jupiterlauf — 13 Lunationen = $14^d,9919$, d. h. = $^1/_2$ Lunation + $0^d,2266$. Nun sind in babylonischer (sexagesimaler) Schreibweise $0^d,2266 = 13^I\,36^{II}$, d. h. nahezu jener Bruchteil des Tages (14^I), der im Mittelwert der Differenzreihe I, a, nämlich $45^d\,14^I$ auftritt. Wir gehen daher kaum fehl mit der Annahme, daß die Babylonier diese 14^I als Bestandteil der Differenz: Dauer eines synodischen Jupiterumlaufs — 13 Lunationen aufgefaßt haben (sei es, daß

Daten-Schema für den synodischen Umlauf des Jupiter
(in Tagen der mittleren Lunation).

Syn. Jupiterjahr	Lunation	Tag	Tageszeit ($1^I = \frac{1}{60}$)
1	1	1	0^I
2	14	16	14
3	28	1	28
4	41	16	42
5	55	1	56
6	68	17	10
7	82	2	24
8	95	17	38
9	109	2	52
10	122	18	6
11	136	3	20
12	149	18	34
13	163	3	48
14	176	19	2
15	190	4	16
16	203	19	30
17	217	4	44
18	230	19	58
19	244	5	12
20	257	20	26
21	271	5	40
22	284	20	56
23	298	6	8
24	311	21	22
25	325	6	38
26	338	21	50
27	352	7	4
28	365	22	18
29	379	7	32
30	392	22	46
31	406	8	0
.	.	.	.
	.	.	.
	.	.	
.	.	.	.
61	811	15	0
.		.	
.	.	.	.
.		.	
.	.	.	
91	1216	22	0

sie erstere infolge eines etwas größeren siderischen Sonnenjahres zu hoch angesetzt oder — was noch näher liegt — statt $13^I\,36^{II}$ den abgerundeten Wert 14^I angenommen haben).

Daraufhin entwerfen wir nebenstehendes Daten-Schema, das sich wesentlich auf eine konstante Differenz der Daten von $13^1/_2$ Lunationen + 14^I gründet. Nur da, wo bei der Summierung keine ganze Zahl von Lunationen erscheint, also wo die Ordnungszahl der Jupiterjahre gerade ist, wird die überschüssige halbe Lunation = 15^d gesetzt. Es entsteht dann dort jedesmal ein Fehler von $0^d{,}2347 = 14^I\,5^{II}$ (babylonisch). Eine Ungenauigkeit im Datum wird dagegen durch diese Vereinfachung nicht erzeugt. Man erkennt auch leicht, daß hier die Erhöhung des Datums ausschließlich von der sukzessiven Summation der 14 Sexagesimalteile des Tages (letzte Spalte) herrührt.

Zwei Beispiele zur Erläuterung des Schemas. 1. Gesucht sei das Datum, an dem der 29. synodische Jupiterlauf endet. Der betreffende Zeitpunkt fällt $28 \times (13^1/_2$ Lunationen + $14^I)$ = 378 Lunationen $6^d\,32^I$ nach dem 1. Jupiterjahr oder anders ausgedrückt in die 379. Lunation auf den 7. Tag 32^I (Tageszeit). Das ist genau die Angabe des Schemas. 2. Gesucht das Datum vom Ende des nächsten (30.) synodischen Jupiterlaufs. Es fällt um $13^1/_2$ Lunationen + 14^I später, also $391^1/_2$ Lunationen + 46^I oder (da $^1/_2$ Lunation = $15^d - 0^d{,}2347 = 15^d - 14^I\,5^{II}$) 391 Lunationen $21^d\,31^I\,55^{II}$ nach Ablauf des 1. synodischen Jupiterjahres. Demgemäß trifft das Datum auf die 392. Lunation, den 22. Tag $31^I\,55^{II}$ (Tageszeit). Unser Schema bietet die gleiche Lunation und den gleichen Tag, dagegen die Tageszeit 46^I.

Wir haben somit eine Methode der Datenbestimmung gewonnen, die unabhängig davon ist, ob der Übergangsmonat (d. h. der dem Monat des Datums vorausgehende) 29 oder 30 Tage zählt. Sie bietet außerdem den Vorteil großer Einfachheit, zumal die Daten mit einem konstanten Zuwachs von sieben Tagen sich periodisch wiederholen.

Die nämliche Methode wurde nun auch zweifellos vom Verfasser der Tafel Sp. II 46 befolgt, nur drückt er sich etwas anders aus als wir. Es sei Jupiter am 1. Nisan des Jahres I im heliakischen Aufgang, und zugleich befinde sich der Planet im mittleren Lauf. Wann findet der nächste heliakische Aufgang statt? Der Babylonier rückt das erste Datum um ein Gemeinjahr von zwölf mittleren Monaten weiter, addiert zum 1. Nisan des zweiten Jahres den Betrag von $45^d\ 14^1$, wobei er zugleich dem Nisan 30 Tage zuteilt und erhält so Jahr II *Airu* 16 (14^1). Das gleiche würde er erhalten haben, wenn er $44^d\ 14^1$ addiert, dabei aber dem Nisan nur 29^d gegeben hätte. Doch wäre letzteres weniger bequem gewesen. Tatsächlich fügt er also 13 Monate + $15^d\ 14^1$ zum ersten Datum hinzu — ganz wie wir; er sieht von der wirklichen Dauer dieser Monate und insbesondere von der des Übergangsmonats völlig ab und rechnet nur mit ihrem Mittelwert.

Endlich hätten wir noch zu prüfen, inwieweit die so erhaltenen Daten mit jenen des geordneten babylonischen Kalenders sich decken. Eine solche Untersuchung setzt jedoch eine klare Kenntnis der babylonischen Berechnung des Neulichts (des babylonischen Monatsanfangs) voraus, eine Vorbedingung, die erst durch eine spätere größere Untersuchung erfüllt werden kann. Nur soviel ist jetzt schon sicher: der Datumfsehler beträgt höchstens 1^d, und so kann man sagen, daß die in Sp. II 46 eingeschlagene Methode der Datenbestimmung ebenso wie die Anordnung der Längenkolumne dem Hauptzweck solcher Tafeln hinreichend entsprach. Dieser Hauptzweck war — wie schon eingangs bemerkt — zweifellos kein anderer als der einer Orientierung über die künftige Stellung des Planeten innerhalb der Sternbilder der Ekliptik und zu den übrigen Planeten, sowie Mond und Sonne. Hierbei kam es auf ein paar Bogenminuten — d. h. die Ortsveränderung des Jupiter während eines Tages — gewiß nicht an.

Chronologische Ergebnisse.

Das Fragment Sp. II 46 bezeugt einen II. Adar explicite für 191 SÄ, implicite für 194, 202, 209.

Ferner haben entweder einen II. Elul oder einen II. Adar die Jahre: 205, 208, 216, 218, 227, 229.

Endlich haben entweder die Jahre 197, 199, 213, 221, 224 einen II. Adar oder das jedesmal darauf folgende einen II. Elul.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang oder doch wenigstens nicht im Widerspruch mit der S. 132 aufgestellten Schaltregel.

Drei andere Fragmente der dritten Gattung.

Sp. II 67, Sp. II 81 und Sp. II 60

(vgl. den transskribierten und restaurierten Text S. 170 und 171).

Alle drei zeigen die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie die oben beschriebene Tafel Sp. II 46, bieten also insofern nichts Neues. Gleichwohl sind sie aus verschiedenen Gründen wohl der Beachtung wert.

Sp. II 67 enthält die Positionen des Jupiter im heliakischen Aufgang für die Jahre 185—203 SÄ. Darüber haben wir volle Sicherheit durch die Daten, wenn auch von dem üblichen Ideogramm *ŠI (= namir)*, das den Aufgang bezeichnet, nichts mehr zu erkennen ist. Langer Rechnungen bedarf es dazu nicht; es genügt, die Daten des vorliegenden Fragments mit den zeitlich unmittelbar vorausgehenden des heliakischen Untergangs in Sp. II 46 zu vergleichen. Das Intervall beträgt beiläufig $26-29^d$, und in der Tat bleibt der Jupiter so lange in den Sonnenstrahlen verborgen; also bezieht sich Sp. II 67 auf einen heliakischen Aufgang. Während nun dieses Fragment (das oben abgebrochen ist) beweist, daß die Tafeln der dritten Gattung jedenfalls schon vor 185 SÄ (= 125 ChÄ) entstanden sind, lehren die beiden andern Fragmente, daß die gleiche Einrichtung auch noch für eine Zeit galt, die über den Zeitraum der Tafel Sp. II 46 hinabreicht. Bei der Durchführung der Restauration der Fragmente Sp. II 81 und Sp. II 60 nach dem bereits erkannten Gesetze der Jupiterlängen offenbarte sich nämlich nicht bloß die Zusammengehörigkeit der beiden Bruchstücke, sondern auch ihr unmittelbarer zeitlicher Anschluß an die Tafel Sp. II 46. Diese endet mit 231 *Kislimu* 9. Sp. II 81 begann also ursprünglich mit 232 *Ṭebitu* 30. Damit war der Weg geebnet für die Wiederherstellung der Datenkolumne mit ihrer entsprechenden Differenzenreihe. Letztere wurde natürlich zuerst und zwar anknüpfend an Sp. II 46 gebildet und daraus die Datenreihe entwickelt. Von letzterer waren nur einige Namen (und diese nur teilweise) und einige Zahlen der Monatstage erhalten; diese Reste stimmen nun bis auf zwei Zahlen am Ende der Tafel völlig mit den Ergebnissen der Restauration. Dagegen zeigen sich in den letzten fünf gut erhaltenen Zeilen der Längen des Jupiter offenbare Irrtümer. Sie beweisen klar, daß die Tafel, deren Fragmente Sp. II 81 + 60 sind, eine Kopie ist. Der Verfasser der Tafel konnte derartige Fehler nicht begehen, da er die Längen mittelst einfacher Addition der Werte der vorausgehenden Differenzenreihe zu bilden hatte, und letztere überall in Ordnung ist.

Sp. II 67.

(Fragment einer großen Tafel.)

A: Heliakischer Aufgang des Jupiter

	Differenzen-Reihe			Jahr SÄ	Monat und Tag	
.	. . .	. . .		. . .	. . . .	. . . .
.	. . .	. . .		. . .	. . . .	. . . .
.	. . .	. . .		. . .	. . . .	. . . .
1.	49	19		185	*Adaru*	
2.	49	7	30	186	*Adaru II*	
3.	47	19	30	188	*Airu*	10
4.	45	31	30	189†	*Simannu*	25
5.	43	53	30	190	*Duzu*	8
6.	42	5	30	191*	*Abu*	20
7.	40	17	30	192	*Ululu*	1
8.	42	12		193	*Tisritu*	13
9.	44			194*	*Araḫ-s.*	27
10.	45	48		195	*Kislimu*	12
11.	47	36		196	*Ṭebitu*	29
12.	49	24		197*	*Adaru*	19
13.	49	2	30	199*	*Nisannu*	8
14	47	14	30	200	*Nisannu*	26
15	45	26	30	201	*Simannu*	11
16	43	38	30	202*	*Duzu*	25
17.	41	[illegible]	30	203	*Abu*	6

Chronologische Folgerungen.

Sp. II 67 bezeugt implicite einen II. Adar für 186 SÄ.

Ferner haben entweder einen II. Elul oder einen II. Adar die Jahre SÄ 189, 191, 199, 202, 258, 262.

Endlich kommt entweder den Jahren: 194, 197, 254, 256 ein II. Adar oder dem jeweiligen folgenden Jahre ein II. Elul zu. Bei 198 wäre außerdem noch ein II. Adar möglich.

Sp. II 81 + 60.

Rückseite. (Fragmente einer großen Tafel.)

E: Heliakischer Untergang des Jupiter

Zeile	Datendifferenzen 12 Monate			Jahr SÄ	Monat und Tag		Längendifferenzen		Längen des Jupiter im heliakischen Untergang			
1.	46^d	41^I		232*	Tebītu	20	35°	37′	27°	40′	♑	ŠU
2.	48	29		233	Šabāṭu	9	37	25	5	5	♓	ŠU
3.	49	56	30	234	Addāru	29	36	51	11	56	♈	ŠU
4.	48	8	30	236	Nisannu	17	35	3	16	59	♉	ŠU
5.	46	20	30	237*	Simannu	3	33	15	20	14	♊	ŠU
6.	44	32	30	238	Simannu	18	31	27	21	41		ŠU
7.	42	44	30	239	Abu	1	29	39	21	20	♌	ŠU
8.	40	56	30	240	Ulūlu	12	28	40	20		♍	ŠU
9.	41	33		241	Ulūlu	23	30	28	20	28		ŠU
10.	43	21		242	Araḫ s.	7	32	16	22	44	♏	ŠU
11.	45	9		243*	Kislimu	22	34	4	26	48 ≈	♐	ŠU
12.	46	57		244	Ṭebītu	9	35	52	2	40 ≈	♒	ŠU
13	48	45		245	Šabāṭu	27	37	40	10	20 ≈	♓	ŠU
14.	49	41	30	246	Addāru	17	36	36	16	56	♈	ŠU
15.	47	53	30	248*	Airu	[illegible]	34	48	21	44	♉	ŠU
16.	46	5	30	249	Airu	21	33	0	24	44	♊	ŠU
17.	44	17	30	250	Duzu	5	31	12	25	56		ŠU
18.	42	25	30	251*	Abu	17	29	24	25	20		ŠU
19.	40	37	30	252	Abu	28	28	55	24	15	♍	ŠU
20.	41	52		253	Tišritu	10	30	43	24	58		ŠU
21.	43	40		254	Araḫ-s.	24	32	31	27	29	♏	ŠU
22.	45	28		255	Kislimu	9	34	19	1	48	♑	ŠU
23.	47	16		256	Tebitu	26	36	7	7	55	♒	ŠU
24.	49	4		257	Šabaṭu	15	37	55	15 ≈	30	♓	ŠU
25.	49	21	30	258	Nisannu	4	36	21	22 ≈	11	♈	ŠU
26.	47	33	30	260	Nisannu	22	34	33	26 ≈	44	♉	ŠU
27.	45	45	30	261	Simannu	8	32	45	29	29	♊	ŠU
28.	43	57	30	262*	Duzu	22	30	57	0	26		ŠU
29.	41	9	30	263	Abu	5	29	9	29**	35		ŠU
30.	41	20		264	Ulūlu	14	29	10	28	45	♍	ŠU
31.	43	8		265	Ulūlu II	27	30	58	29	43		ŠU
32.	45	56		266	Araḫ-s.	13[1]	32	46	2	29	♐	ŠU
33.	47	44		267	Kislimu	30[2]	34	34	6	3	♑	ŠU

Rest des Titels: . . . . 1 NE. UT

[1] nicht 10

[2] „ 25

** Das Original bietet:

29	35	♍
29	23	
2	9	♐
[illegible]	55	♑
10	29	♒

was offenbar ein Versehen des babyl. Abschreibers ist

Drei wichtige Folgerungen aus den Jupiterlängen der Tafel Sp. II 46.

I. Der Nullpunkt der babylonischen Ekliptik.

Zur Prüfung der babylonischen Jupiterlängen (S. 156) haben wir dieselben mit den von uns berechneten und auf die Ekliptik von —120 bezogenen Längen verglichen. Dabei ergab sich, daß die babylonischen Werte um durchschnittlich 4° 36′ höher sind als die unsrigen. Da wir nun allen Grund haben, anzunehmen, daß die Babylonier den ersten Ansatz ihrer Tafel der Beobachtung unmittelbar entlehnten, und da ferner die mittlere Geschwindigkeit, die sie ihrer Tafel zu Grunde legten, eine recht gute ist, so kann jener Längenunterschied nur daher rühren, daß der Nullpunkt ihrer Ekliptik (also 0° Arietis) im Jahre —120 um 4° 36′ westlich vom wahren Frühlingspunkt des gleichen Jahres lag.

Dieses Ergebnis wurde bereits S. 29 zur Bestimmung der babylonischen Ekliptikeinteilung und der Beziehung der zwölf Tierkreiszeichen zu den gleichnamigen Sternbildern verwertet.

II. Vergleich der babylonischen Jupiter- und Mondtafeln. Korrektion der Neumondlängen unserer Mondtafeln mittelst keilinschriftlicher Angaben.

Bei meinen früheren Untersuchungen der Mondtafel SH. 272 (81-7-6) von —103 bis —100 ChÄ (Babyl. Mondr. S. 32 und 102) stellte sich heraus, daß sowohl die babylonischen Neumonddaten, als auch die babylonischen Neumondlängen nicht nur einzeln, sondern auch durchschnittlich von den nach Oppolzer berechneten Werten erheblich abweichen.

Zunächst tritt die Konjunktion nach moderner Rechnung um 24^m bis $2^h 44^m$ und im Durchschnitt $1^h 28^m$ früher ein. Wenn man nun berücksichtigt, daß die astronomischen Konstanten der Tafel SH. 272 vorzüglich sind und ihr Verfasser doch gewiß seine Ansätze an unmittelbar vorausgegangene sorgfältige Beobachtungen anlehnte, so muß man annehmen, daß der Fehler wenigstens zum größten Teil nicht in der babylonischen, sondern in unserer Syzygienberechnung zu suchen ist.

Noch auffallender aber ist die Dissonanz in den Mondlängen; sie ergeben sich mit Hilfe unserer Tafeln durchschnittlich um 3° 18′,5 [1] kleiner

[1] S. 103 meiner Mondrechnung ist der Mittelwert 3° 14′ angegeben: Dieser ergibt sich in der Tat als mittlere Differenz sämtlicher 39 Neumondlängen. Obiger Wert dagegen berücksichtigt sowohl den anomalistischen Lauf der Sonne, als den des Mondes (vgl. S. 13 der Bab. Mondr.); er ist das Mittel mehrerer Mittelwerte. Ein solches war deshalb nötig, weil die Mondlängenkolumne B nur den ungleichmäßigen Sonnenlauf berücksichtigt, während die wahre Neumondlänge sowohl von dem anomalistischen Laufe des Mondes als der Sonne abhängt. Als Mittelwert von Z. 4—28 inkl. ergab sich 3° 18′,6; als solcher von Z. 2—30 inkl. 3° 23′; als solcher von Z. 9—37 inkl. 3° 14′.

als die babylonischen. Das Auffallende dieses Unterschiedes liegt aber nicht in diesem an sich, sondern darin, daß der Betrag 3° 18′,5 noch erheblich zu klein ist. Um dies einzusehen, brauchen wir nur auf das Ergebnis der Jupitertafeln dritter Gattung zurückzugreifen. Wir fanden, daß der Frühlingspunkt im Jahre — 120 etwa 4° 36′ östlich von 0° arietis der babylonischen Ekliptik lag. Da nun ersterer bis zur Mitte des Jahres — 102 (dieser Zeitpunkt entspricht der Mitte der Neumondtafel SH. 272) in seinem westlichen Rückgang um den Betrag 15′,5 sich dem festen Nullpunkt der babylonischen Ekliptik nähert, so sollte der mittlere Unterschied der babylonischen und der von uns berechneten Neumondlängen nicht 3° 18′,5, sondern 4° 36′ — 15′,5 also etwa 4° 20′,5 betragen. Hieraus folgt weiter, daß die von uns berechneten Neumondlängen um 1° 2′ (beiläufig!) zu lang sind.

So erklärt sich auch, warum nach unserer Rechnung die Konjunktionen von Mond und Sonne erheblich zu früh eintraten; eine zu große Länge setzt eben eine zu große Schnelligkeit des Laufes voraus, und diese muß ein zu frühes Zusammentreffen mit der Sonne bewirken.

III. Lage des Frühlingspunktes in den babylonischen Tafeln des 2. Jahrh. v. Chr.

In meiner Babyl. Mondrechn. findet sich der Nachweis, daß die Babylonier in zwei wesentlich verschiedenen Gattungen von Neu- und Vollmondtafeln zwei verschiedene Lagen des Frühlingspunktes angenommen haben: in den zum Teil älteren[1] und zugleich primitiveren bei 10°, in den jüngeren[2] und zugleich vollkommeneren bei 8° arietis. Da wir nun (d. h. nach dem Studium der Jupitertafeln) den Ort von 0° arietis der babylonischen Ekliptik kennen, so läßt sich jetzt auch ein Urteil über die Fehlerhaftigkeit des babylonischen Frühlingspunktes abgeben.

Die primitivere Gattung von Mondtafeln, in welchen 10° arietis als Frühlingspunkt (d. h. der Ort der Sonne zur Zeit des Frühlingsäquinoktiums) erscheint, wird vornehmlich durch die Vollmond- oder richtiger Mondfinsternis-Tafel SH. 93 (81-7-6) repräsentiert. Sie erstreckt sich von 137 bis 160 SÄ (= — 174 bis — 151). Da nun im Jahre — 120 der wahre Frühlingspunkt um 4° 36′ östlich von 0° arietis der babylonischen Ekliptik lag und der Präzessionsbetrag während 174 — 120, also während 52 Jahren etwa 43′ ausmacht, so sollte man erwarten, daß die Babylonier 4° 36′ + 43′ = 5° 19′ arietis als Frühlingspunkt annahmen. Der babylonische Fehler beträgt also 4° 41′. Noch bedeutender aber ist der Fehler im letzten Jahre der Tafel, nämlich 4° 41′ + 19′ (= Präzessionsbetrag für 174 — 151 Jahre) = + 5°.

Günstiger steht die Sache in den Tafeln zweiter Gattung, wo der Frühlingspunkt bei 8° arietis liegt. Diese Gattung wird besonders durch die vorerwähnte Neumond-Tafel SH. 272 (81-7-6), die sich von — 103 bis — 100 erstreckt, repräsentiert. Die auf den babylonischen Nullpunkt bezogene Länge des Frühlingspunktes betrug damals (vgl. oben sub II) 4° 20′,5. Folglich ist hier der babylonische Fehler + 3° 40′.

[1] A. a. O. S. 74 ff. [2] A. a. O. S. 95 ff.

Nach den Tafeln erster Gattung tritt also das Äquinoktium 5^d, nach denen zweiter Gattung $3^3/_4{}^d$ später ein, als es wirklich der Fall ist. In Übereinstimmmung damit ist auch in den babylonischen Ephemeriden das Frühlingsäquinoktium um 4 bis 5 Tage zu spät angesetzt. Hieraus ergibt sich zugleich, daß die Babylonier das Äquinoktium in ganz anderer Weise bestimmten als ihren längsten Tag. Um dies zu verstehen und zugleich die noch rätselhaft erscheinende Angabe der Babylonier über das Maximum der Dauer des natürlichen Tages aufzuklären, ist eine genauere Untersuchung der

Dauer des längsten Tages in Babel

notwendig. Die oben erwähnten zwei Gattungen von Mondtafeln bieten übereinstimmend $3^{Z}\ 36^{0} = 14^{h}\ 24^{m}$, ein Maximum der Tageslänge, das auch – merkwürdig genug — sich sowohl bei den Indern als Chinesen wiederfindet (vgl. m. Babyl. Mondrechn. S. 75—83 und 99 f.). Dieser Wert scheint nun für die Breite von Babel ($32^{0},5$) gar nicht zu passen, sondern auf einen Ort von etwa 35^{0} hinzuweisen; als Dauer des längsten Tages stellt sich nämlich für −700 (Ekliptikschiefe $\varepsilon = 23,7876$) $14^{h}\ 10,5^{m}$ und für −200 ($\varepsilon = 23,7235$) $14^{h}\ 9^{m}$ heraus.

Und dennoch bezieht sich die keilinschriftliche Angabe wirklich auf Babel. Dafür geben unsere Tafeln selbst Zeugnis, und Claudius Ptolemäus bestätigt dasselbe (Babyl. Mondrechn. S. 81). Doch wie erklärt sich ungezwungen der anscheinend zu große Wert $14^{h}\ 24^{m}$?

Es muß zunächst hervorgehoben werden, daß diese Größe nicht ein Ergebnis der Rechnung, sondern der Beobachtung ist.

Es kommen hier verschiedene Momente in Betracht, die wir bei obiger Berechnung außer acht gelassen haben: 1. Die Sonne ist nicht ein Lichtpunkt, sondern eine Scheibe von $32'$ Durchmesser; der Weg der Sonne während ihrer Sichtbarkeit über dem Horizont ist also etwa um über $^1/_2$ Grad länger als der Tagebogen eines Sternes von gleicher Deklination. 2. Durch die am Horizont sehr starke atmosphärische Refraktion wird die noch gerade unter dem Horizont befindliche oder eben untergegangene Sonne optisch um $35'$ gehoben, wodurch abermals eine Verlängerung des Lichttages eintritt. 3. Für alle nicht auf dem Äquator liegenden Orte ist der Tagebogen der Sonne gegen den Horizont schief gerichtet; die Folge hiervon ist, daß der Auf- und Untergang sich langsamer vollzieht und zwar um so langsamer, je höher die geographische Breite des Beobachtungsortes ist. 4. Die Babylonier haben ihre Horizontbeobachtungen von hohen Türmen aus angestellt; dadurch tritt aber eine Depression des Horizonts und folglich auch eine Verlängerung des Lichttages ein.

Nun bewirkt der erstgenannte Umstand (unter Berücksichtigung des dritten) eine Verlängerung des Lichttages um 3^{m}, die Refraktion (gleichfalls unter Mitwirkung von 3.) eine solche von durchschnittlich $6^{m},5$ und die Depression bei einer Höhe des Beobachters von 100^{m} [1] eine Verlängerung um $2^{m},6$.

[1] Diodor II, 9 gedenkt des babylonischen Marduk-(Bel-)tempels von Babylon mit folgenden Worten: „Die Schriftsteller weichen in ihren Berichten über dieses Gebäude voneinander ab, und da es schon verfallen ist, so läßt sich nichts Zuverlässiges darüber sagen."

Die Summe aller dieser Verlängerungsbeträge, nämlich $12^m,1$, zum Lichttag von −700 addiert ergibt einen Lichttag von $14^h\,22^m,6$; dieser Wert kommt aber der babylonischen Angabe ($14^h\,24^m$), die offenbar einen abgerundeten Wert darstellt, sehr nahe. Übrigens war auch unsere Rechnung – der Natur der Sache gemäß — nur eine approximative. Sowohl die geographische Breite des Beobachtungsortes, wie auch der Betrag der Refraktion (die ja vom Barometerstand und der Temperatur beeinflußt wird) lassen sich nicht genau angeben; außerdem können sich die Babylonier bei ihrer Messung des längsten Tages mit Hilfe ihrer primitiven (Wasser-) Uhren um ein bis zwei Minuten recht wohl geirrt haben. Unser Zweck, zu zeigen, daß die keilinschriftliche Angabe mit der Lage von Babel nicht im Widerspruch steht, ist jedenfalls vollständig erreicht.

Gegen diese Erklärung könnte jemand vielleicht noch einwenden: wie kommt es aber, daß der kürzeste Lichttag von den Babyloniern zu $9^h\,36^m$ (also $24^h - 14^h\,24^m$) angegeben wird, obwohl ein gleiches Verfahren auch hier zu einem entsprechend höheren Werte hätte führen müssen? Hierauf ist zu antworten: In Babylon war zur Zeit des Wintersolstitiums infolge des schlechten Wetters an eine irgendwie zuverlässige Bestimmung des Auf- und Untergangs des obersten Sonnenrandes nicht zu denken, und so war man schon dadurch auf ein indirektes Verfahren hingewiesen, d. h. man sah sich genötigt, den Mittelwert und das Maximum zu messen und das Minimum aus beiden durch einfache Rechnung abzuleiten. In andern Fällen (so bei Bestimmung der größten und kleinsten täglichen Mondbewegung) war ein anderes Verfahren angezeigt; vgl. hierzu m. Babyl. Mondrechn. S. 18 f.

Babylonische Bestimmung des Äquinoktiums.

Hätte man bei dieser eine ähnliche Methode eingeschlagen, so würde man schon sechs Tage **vor** dem wirklichen Eintritt der Sonne in den Äquator (d. h. dem wirklichen Frühlingsanfang) eine Gleichheit von Lichttag und Nacht gefunden haben. Da nämlich der Tag durch die oben erwähnten Umstände um 12^m verlängert wird und andererseits aus rein astronomischen Gründen die Tage zur Zeit des Äquinoktiums in Babel um 2^m zunehmen, so waren dort tatsächlich 6^d vor dem astronomischen Äquinoktium Tag und Nacht einander gleich. Nun haben aber die Babylonier — wie oben dargetan — das Äquinoktium um vier bis fünf Tage zu spät angesetzt; also müssen sie einen ganz andern Weg eingeschlagen haben.

Über die Art und Weise der babylonischen Bestimmung des Äquinoktiums ist nun freilich keilinschriftlich nichts bekannt. Da aber nach dem Zeugnis von Herodot der Gnomon eine babylonische Erfindung ist, so haben sie höchstwahrscheinlich dieses Instrument zu dem gedachten Zwecke angewandt. Hierbei konnten sie auf zweierlei Weise verfahren: entweder be-

Darin stimmen aber alle überein, daß es von ungeheurer Höhe war, und daß die Chaldäer auf demselben ihre Beobachtungen, besonders über die Auf- und Untergänge der Gestirne, die sie von oben genau wahrnehmen konnten, angestellt haben." Und in der Tat bedurften die Astronomen zu dem gedachten Zweck eines sehr hohen Gebäudes, um über die Häuser und Gärten der Riesenstadt einen freien Blick auf den Horizont zu gewinnen.

stimmten sie am Gnomon vor und nach dem Eintritt die Mittagshöhe der Sonne und leiteten daraus durch approximative Interpolation den Zeitpunkt ab, wo jene mit der Äquatorhöhe übereinstimmte oder sie suchten, um die Zeit des Äquinoktiums durch wiederholte Beobachtung des Schattens der auf- und untergehenden Sonne zu ermitteln, wann derselbe mit der Ost-Westlinie zusammenfiel. Mit der Bestimmung des Äquinoktiums hängt auch die Frage zusammen: Haben die Babylonier die Erscheinung der Präzession gekannt. Eine bestimmte Antwort hierauf wird nach eingehender Untersuchung im II. Buche gegeben werden.

Saturn-Tafeln.

So zahlreich und verschiedenartig die uns erhaltenen Fragmente von Jupiter-Tafeln, so spärlich sind die uns gegenwärtig zu Gebote stehenden Reste der entsprechenden Tafeln des Saturn. Von solchen sind mir nämlich bis jetzt nur zwei Fragmente bekannt geworden: Sp. II 62 und Rm IV 316; ersteres bietet Angaben über die Opposition von 155 bis 168 SÄ (= — 156 bis — 142 ChÄ), letzteres über den Stillstand des Planeten (die Daten sind abgebrochen). Beide Fragmente sind jenen der dritten Gattung von Jupitertafeln (S. 150 ff.) ganz ähnlich.

Vorderseite.

Sp. II 62.

Opposition des Saturn

Zeile	I. Differenzen der Daten	II. Jahr SÄ	III. Monat und Tag		IV. Differenzen der Längen			V. Längen des Saturn				VI
1.	. . . . .	155	*Âbu*	*5*	*12°*	*48′*	*20″*	*17°*	*40′*	*″*	♒	*E*
2.	. . . . . .	156*	*Abu*	*29*	*13*	*0*	*20*	*0*	*40*	*20*	♓	*E*
3.	. . . . . .	*157*	*Abu*	*24*	*13*	*12*	*20*	*13*	*52*	*40*	♓	*E*
4.	. . . . . .	*158*	*Ululu*	*19*	*13*	*24*	*20*	*27*	*17*		♓	*E*
5.	. . . . *20*	*159*	*Tisritu*	*14*	*13*	*36*	*20*	*10*	*53*	*20*	♈	*E*
6.	. . . . *20*	*160*	*Tisritu*	*9*	*13*	*48*	*20*	*24*	*41*	*40*	♈	*E*
7.	. . . . *20*	*161*	*Araḫ-samna*	*4*	*14*	*0*	*20*	*8*	*42*	*0*	♉	*E*
8.	. . . . *50*	*162*	*Tisritu*	*30*	*13*	*57*	*5*	*22*	*39*	*5*	♉	*E*
9.	. . . . *50*	*163*	*Araḫ-samna*	*25*	*13*	*45*	*5*	*6*	*24*	*10*	♊	*E*
10.	. . . . *50*	*164*	*Kislimu*	*20*	*13*	*33*	*5*	*19*	*57*	*15*	♊	*E*
11.	. . *50*	*165*	*Kislimu*	*15*	*13*	*21*	*5*	*3*	*18*	*20*	♋	*E*
12.	. . . . . .	*166*	*Ṭebitu*	*9*	*13*	*9*	*5*	*16*	*27*	*25*		*E*
13.	. . . .	*167*	*Sabâṭu*	*4*	*12*	*57*	*5*	*29*	*24*	*30*	♋	*E*
14.	. . . . . .	.	.	.	12	45	5	*12*	*9*	*35*	.	*E*
.	. . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Die I. Kolumne enthält nur Reste von Differenzen der aufeinanderfolgenden Daten, die II. und III. das Jahr und den Monatstag, die IV. die Differenzen der darauf folgenden Saturnlängen (V). Die Intervalle der Daten betragen 12 Monate — etwa 25 Tage, die der Längen etwa 13°; da nun

der synodische Lauf des Saturn — 378 Tage = 12 Monate + 24 Tage und sein synodischer Bogen = 12°,65, so ist Sp. II 62 zweifellos das Stück einer Saturntafel. Das stets wiederkehrende Zeichen E beweist außerdem, daß die Angaben sich auf die Opposition beziehen.

Von Gesetzmäßigkeiten läßt sich nur die der Längendifferenzen erkennen. Ihre Werte wachsen zuerst von Glied zu Glied um 0° 12′ (Z. 1—7) und nehmen dann ebenso gleichmäßig wieder ab (Z. 8—14). Das ideale Maximum (M) liegt zwischen Z. 7 und 8 und läßt sich wie in den Jupitertafeln bestimmen. Man findet

$$M = \frac{14^0\,0'\,20'' + 13^0\,57'\,5'' + 0^0\,12'}{2} = 14^0\,4'\,42''\,30'''$$

Leider ist keine Partie erhalten, aus der sich auch das ideale Minimum berechnen ließe (dasselbe wäre beispielsweise aus den Werten Z. 19/20 zu berechnen und dürfte wohl = 11° 13′ 23″ 30‴ sein, da der mittlere synodische Bogen nach Le Verriers Tafeln[1] = 12° 39′ 3″ ist).

Zur genaueren Prüfung mögen noch die Ergebnisse von zwei Kontrollrechnungen folgen:

	Babyl. Datum	Julian. Datum	Babylonische Länge des Saturn unmittelb. Ang.	Babylonische Länge des Saturn bez. a. d. Frühlingsp.	Berechnete Länge	Berechnete Elong.
Z. 1	155 *Âbu* 5	-156 Aug. 9	17° 40′ ♒	312° 34′	311°24′	178°,3
Z. 7	161 *Araḫ-s.* 4	150 Okt. 29	8 42 ♉	33 41	31 32	178 ,3

Hieraus läßt sich erkennen, 1., daß es sich hier wirklich um die Opposition handelt (da die Elongation nahezu = 180°), 2. daß die Längen des Saturn um 1—2° zu groß sind; der kleinere Fehler (Z. 1) rührt wohl daher, daß man die Opposition überhaupt nicht genau bestimmen konnte, der größere (Z. 7) zum Teil daher, daß man das Maximum der synodischen Bewegung zu groß annahm (wie man auch das Minimum zu niedrig angesetzt haben wird). Der nämliche Fehler ist uns schon beim Jupiter (S. 158) begegnet und wird sich bei der Venus wiederholen.

Rm IV 316.

Stillstand des Saturn

Differenzen der Längen			Längen des Saturn				
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
12	*36*	*40*	18	35	20	♓	*UŠ*
12	*18*	*40*	1	24		♈	*UŠ*
13	*10*	*40*	*14*	*34*	40	♈	*UŠ*
13	*22*	*40*	*27*	*57*	20	♈	*UŠ*
13	*34*	*40*	*11*	*32*		♉	*UŠ*
13	*46*	*40*	25	*18*	*40*	♉	*UŠ*
13	58	*40*	*9*	*17*	*20*	♊	*UŠ*
13	58	45	23	*16*	5	♊	*UŠ*
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

Da hier alle Zeitangaben abgebrochen sind, so müssen wir uns darauf beschränken, zu zeigen, daß Angaben über den (östlichen oder westlichen?) Stillstand des Saturn vorliegen. Ersteres erhellt aus dem Zeichen *UŠ* unmittelbar hinter den Tierkreiszeichen; letzteres aus dem Aufbau der Längenkolumne mit Hilfe einer Differenzreihe, die der in Sp. II 62 vorkommenden ganz gleichartig ist.

Beide Fragmente gehören einer Tafel an, die in unversehrtem Zustande die bekannten fünf Haupterscheinungen der oberen Planeten umfaßte, nämlich: 1. den helia-

[1] Siehe oben S. 54.

kischen Aufgang, 2. den I. Stillstand, 3. die Opposition, 4. den II. Stillstand, 5. den heliakischen Untergang. Sp. II 62 liefert außerdem den Beweis, daß die dritte (vollkommenste) Gattung der oberen Planetentafeln schon um 157 v. Chr. entstanden ist.

Chronologische Folgerungen.

Zur eindeutigen Bestimmung von Schaltjahren läßt sich Sp. II 62 nicht verwerten; doch können wir daraus in vier Fällen ein „Entweder-oder“ folgern. Es hat nämlich

entweder	156	SÄ	einen	Elul II	oder	einen	Adar II;	
„	159	„	„	Adar II	„	160 SÄ	einen	Elul II;
„	161	„	„	„	„	162 „	„	„ ;
„	164	„	„	„	„	165 „	„	„ .

Diese Tatsachen erlangen erst in Verbindung mit andern ergänzenden Resultaten positiven Wert; für jetzt genüge es, zu bemerken, daß keine derselben der Schaltregel S. 132 widerspricht.

Merkur-Tafeln.

Hierher gehören die Fragmente

	Jahre SÄ		— ChÄ		Inhalt
1. SH. 423 (81-7-6)	145–	153	166	158	Heliakische Auf- und Untergänge abends und morgens
2. Sp. II 57 + 59	167	176	149–	135	Heliakische Auf- und Untergänge am Morgen
	180	186	131	125	

„Nulle planète“ — sagt Le Verrier eingangs seiner klassischen Untersuchung über die Merkurbewegung[1] — „n'a demandé aux astronomes plus de soins et de peines que Mercure, et ne leur a donné en récompense tant d'inquiétudes, tant de contrariétés. En les comparant à celles dont le mercure terrestre[2] était la source pour les alchimistes, Riccioli n'a fait qu'émettre l'opinion de tous les astronomes de son temps, celles de ses prédécesseurs, et de Moestlinus en particulier. Les astronomes qui, depuis Moestlinus et Riccioli, ont eu le malheur de s'attacher à la theorie de Mercure, Lalande entre autres, ont dû plus d'une fois se ranger à leurs avis.“

Diese außerordentliche Schwierigkeit hatte vor allem darin ihren Grund, daß vor der Erfindung und Verbesserung des Fernrohrs von einer Beobachtung der Konjunktionen des Planeten (mit der Sonne) keine Rede sein konnte. Auch das schärfste Auge wird ihn erst als Abend- oder Morgenstern aus der Dämmerung nahe dem Horizont aufblitzen sehen. Im Orient ist diese

[1] Annales de l'observatoire impérial de Paris (1859) t. XV, 1.
[2] Nämlich das Quecksilber.

Erscheinung eine ganz gewöhnliche; in unseren Breiten jedoch hält es oft schwer, ihn mit freiem Auge zu sehen.

So kam es, daß bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts mehrere sich widersprechende Tafeln des Merkur nebeneinander im Gebrauche waren, ohne daß man in der Lage gewesen wäre, den Grad ihrer Zuverlässigkeit zu bestimmen. Erst der von Gassendi u. a. am 7. November 1631 beobachtete und bereits von Kepler auf Grund seiner Tabulae Rudolphinae 1627 angesagte Vorübergang des Merkur vor der Sonne war das Anfangsglied einer Reihe von brauchbaren Beobachtungen, welche die Grundlage der heutigen Mondtheorie bilden und zugleich ein sicheres Urteil über die Leistungen der früheren Zeit gestatten. Letzteres faßt Le Verrier in die Worte zusammen: „les tables et les observations, avant cet époque, étant également mauvaises, le tout pouvait marcher ensemble, dans les mêmes limites d'erreur." In der Tat kann der Fehler der Tafeln Longomontans (1562—1647), ebenso wie der des Almagest, die Höhe von sieben vollen Graden übersteigen.

Diese Tatsachen sind wohl zu beachten, will man den allerältesten Versuchen auf einem so schwierigen Forschungsgebiet volle Gerechtigkeit widerfahren lassen, jenen nämlich, welche die Babylonier schon mehr als drei Jahrhunderte vor Ptolemäus angestellt und deren Ergebnisse sie in den folgenden teilweise noch erhaltenen Tafeln niedergelegt haben.

Es handelt sich um die Fragmente SH. 423 (81-7-6) und Sp. II 57 + 59. Leider sind dieselben außerordentlich schwer zu lesen und bei keinem andern astronomischen Schriftstück war die Erkenntnis der Reihengesetze auf Grund der ersten Kopie mit solch außerordentlicher Mühe verknüpft, wie gerade hier.

Von SH. 423 ist nur die Rückseite einigermaßen leserlich. Diese bietet in vier Hauptkolumnen das Datum und die Position des Merkur: A. im heliakischen Aufgang am Abend, B. im heliakischen Untergang am Abend, C. im heliakischen Aufgang am Morgen, D. im heliakischen Untergang am Morgen. In jeder einzelnen Kolumne ist die Reihe der Jahreszahlen (der seleucidischen Ära) hinreichend deutlich erhalten; sie beginnt mit dem Jahre II. XXV = 145 SÄ (= —166) und reicht in C und D bis II. XXXIII = 153 SÄ (= —158) inkl., während die unversehrte Tafel noch drei weitere Jahre umfaßte. Die Transskription (S. 200) ist teilweise nur eine provisorische, da manche Zahlen (sowohl Daten- als Längen-Angaben) unleserlich oder ganz offenkundig irrig sind; alles was unzweifelhaft sicher ist, d. h. den der Tafel zu Grunde liegenden Gesetzmäßigkeiten entspricht, ist am Fuße der Tafeln angegeben. Die fast ganz mit Silikat überzogene und abgebröckelte Vorderseite begann beiläufig mit dem Jahre II. XIII = 133 SÄ (= —178).

Das Fragment Sp. II 57 + 59 bildet die rechte Seite (Vorder- und Rückseite) einer großen Tafel, die sich allem Anschein nach über 46 Jahre (Merkurperiode) ersreckte[1]. Anlage und Zweck derselben sind jenen der vor-

[1] Im Brit. Mus. ist Sp. II 57 + 59 (rechts) mit Sp. II 97 (links) schon vor Jahren vereinigt worden (Nr. 34585). Leider war es mir indes nicht möglich, von Sp. II 97 eine zuverlässige Abschrift zu nehmen. Eine solche ist erst jetzt, d. h. nach Erkenntnis der astronomischen Bildungsregel der Kolumnen, möglich und wird gelegentlich besorgt werden. Der hauptsächliche Zweck unserer Untersuchungen wird auch ohnedies erreicht

erwähnten Tafel gleich, und dementsprechend bietet unser Fragment den heliakischen Auf- und Untergang des Merkur als Morgenstern, doch fehlt hier die fortlaufende Reihe der Jahreszahlen. Letztere stehen nur in drei Fällen, nämlich dort, wo der heliakische Aufgang am Morgen in den **Nisan** fiel (II. LII = 172; III. IV = 184; III. V = 185). Schon hieraus und aus der Folge der Monate läßt sich ersehen, daß die Vorderseite des Fragments von 167--176 SÄ (= — 149 bis — 135) und seine Rückseite von 180—186 SÄ (= — 131 bis — 125) reichte (vgl. die Transskription S. 201).

Daß es sich in beiden Tafelfragmenten wirklich um **heliakische Auf- und Untergänge** des **Merkur** handelt, läßt sich unschwer zeigen. Zunächst findet sich in Sp. II 57 + 59 der Position stets *ŠI* (= *namir*, aufgehend) bezw. *ŠU* (= *erib*, untergehend) beigefügt. Dies ist zwar in SH. 423 nicht der Fall: dafür steht hier aber in der ersten Zeile von Kol. A: *ŠI ana ŠU* = „(heliakisch) aufgehend im Westen (am Abend)“ und in Kol. B: *ŠU ana ŠU* = „(heliakisch) untergehend im Westen“. (Die entsprechenden Zeichen in der ersten Zeile von Kol. C und D: *ŠI ana MAT* (oder *NUM*) = „(heliakisch) aufgehend im Osten (oder am Morgenhimmel)“ und *ŠU ana MAT* *(NUM)* = „(heliakisch) untergehend im Osten (oder am Morgenhimmel) sind zerstört.)

Da nun nach beiden Tafeln für jedes Jahr mindestens zwölf solcher Auf- und Untergänge vorkommen, so weist dies klar auf **Merkur**, da dessen synodische Umlaufszeit beiläufig 116 Tage beträgt und somit auf ein Jahr gegen $3^1/_7$ derartige Umläufe kommen, mithin innerhalb eines Jahres mindestens sechs heliakische Aufgänge und sechs heliakische Untergänge stattfinden; **andere Planeten dagegen sind völlig ausgeschlossen.** Die volle Entscheidung gibt natürlich die astronomische Nachprüfung der Merkurpositionen für jene Tage des julianischen Kalenders, welche den einzelnen babylonischen Daten entsprechen.

Bei den nun folgenden eingehenden Untersuchungen haben wir uns mehrere Fragen zu beantworten:

1. Bestätigt die astronomische Nachprüfung die soeben gezogenen Schlüsse?

2. Welchen Grad der Genauigkeit bezw. Fehlerhaftigkeit erreichen die babylonischen Tafeln?

3. Welches arithmetische Gesetz liegt den einzelnen Kolumnen zu Grunde? Hat jede ihr selbständiges Bildungsgesetz oder leitet sich eine aus der andern ab?

4. Welches ist der ihnen zu Grunde liegende mittlere synodische Umlauf und die sich daraus ergebende mittlere Geschwindigkeit des Merkur?

Die erste Frage nun läßt sich schon durch rohe Positionsberechnung mit voller Sicherheit beantworten. Dabei wird sich aber herausstellen, daß mehrere keilinschriftliche Angaben Rechen- bezw. Kopierfehler enthalten, da sowohl aufeinander folgende Monate als auch Tierkreiszeichen miteinander verwechselt sind. Die letztgenannten Fehler lassen sich übrigens leicht erkennen; aber wie soll man die minder in die Augen springenden numerischen Fehler ausfindig machen? Ist dies aber nicht möglich, so scheint auch eine Beantwortung der übrigen Fragen völlig ausgeschlossen.

So rasch indes darf man die Flinte nicht ins Korn werfen. Vielleicht ist es doch noch möglich, trotz mancher Fehler in den Positionen oder Daten ihre Bildungsgesetze festzustellen. Ist das aber, wenn auch nur teilweise, erreicht, dann kann auch eine genauere Berechnung zur Lösung der obigen zweiten Frage einsetzen und gelingt es uns, auch nur das Bildungsgesetz einer einzigen Längen-Kolumne vollständig klar zu legen, so ist auch der Weg zur Erkenntnis der mittleren Geschwindigkeit des Merkur geebnet. In der Tat führt der angedeutete Weg zu dem erhofften Ziel und noch darüber hinaus.

I. Rohe Kontrolle der Positionen der beiden Tafeln.

Sowohl die babylonischen Angaben als unsere Ergebnisse werden hierbei zweckmäßig auf eine und dieselbe Ekliptik (und zwar auf die von 1800) reduziert und auf volle Grade abgerundet. Unsere Berechnung bietet außer der Länge des Merkur noch den Betrag der Elongation mit dem entsprechenden Vorzeichen. Ist der Planet Abendstern, so ist seine Länge größer als die der Sonne und folglich seine Elongation positiv; ist er dagegen Morgenstern, so muß letztere negativ ausfallen. Das Resultat der Untersuchung bieten nachstehende Tabellen. Der schwarze Punkt (•) hinter dem babylonischen Datum zeigt an, daß die dem letzteren entsprechende Elongation gemäß unserer Kontrollrechnung ein verkehrtes Vorzeichen hat oder daß ihr Wert nahezu = 0 ist. In allen diesen Fällen haben wir einen (beim Abschreiben[1] entstandenen) Datumsfehler. Ist zwar das Vorzeichen der Elongation richtig, ist aber die Differenz zwischen der babylonischen und unserer Merkurlänge sehr erheblich (über 9°), so wird dies durch ein ×-Zeichen hervorgehoben. Dissonanzen der zweiten Art können natürlich entweder in fehlerhafter Datierung oder in falschen Längenangaben ihren Grund haben. Die Entscheidung geben erst weitere Untersuchungen.

Ergebnisse aus nachstehenden Tabellen.

Die linke Seite der Tafel SH. 423 bezieht sich in der Tat auf den heliakischen Auf- und Untergang des Merkur als Abendstern, wie aus der Größe und dem Vorzeichen der Elongation erhellt. Die babylonischen und die von uns berechneten Längenpositionen stimmen bald mehr, bald weniger miteinander überein; das Maximum der Differenz ist etwa 10° (Z. 8, A und B). Die durch (×) gekennzeichneten Fehler Z. 17 und 18, A geben sich als solche dadurch kund, daß die Längen nicht zum Datum passen; die Länge 134° (Z. 17) ist an sich schon viel zu groß, und der von uns berechneten Länge 258° (Z. 18) dürfte nicht eine um 12° größere, sondern eine

Fortsetzung der Ergebnisse S. 186.

[1] Eigentlichen Rechenfehlern begegnet man in den astronomische Tafeln der Babylonier nur äußerst selten.

Rechnerische Kontrolle von SH. 423.

Rückseite (linke Hälfte).

Zeile	A: Heliakischer Aufgang am Abend. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag		Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ −	Monat und Tag		Position Ekl. 1800	Elongation	B: Heliakischer Untergang am Abend. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag		Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ −	Monat und Tag		Position Ekl. 1800	Elongation
2.	145	*Arah-samna*	1	248°	166	X.	23	256°	+ 21°	145	*Arah-samna*	16	262(?)	166	XI.	7	267°	+ 18°
3.		*Šabāṭu*	21	355	165	II.	20				*Adāru*	15	8	165	III.	5	13	+ 4
4.	146	*Airu*	1	91		V.	19	92	+ 11	146	*Simannu*	19	136		VII.	5	140	+ 15
5.		*Ululu*	25	232		X.	7	241	+ 23		*Tišritu*	10	246		X.	22	255	+ 21
6.		*Ṭebitu*	15	338	164	I.	23	342	+ 14		*Šabāṭu*	9	360	164	II.	16	355	+ 3
7.	147	*Nisannu*	27	77		V.	3	77	+ 11	147	*Simannu*	9	121		VI.	13	119	+ 13
8.		*Ululu*	13	209		IX.	14	218	+ 22		*Ululu*	28	223		IX.	29	233	+ 22
9.		*Ṭebitu*	9	322	163	I.	6	327	+ 16		*Šabāṭu*	1	342	163	I.	27	340	+ 7
10.	148	*Nisannu*	21	62		IV.	16	61	+ 11	148	*Simannu*	4	104		V.	28	104	+ 14
11.		*Abu*	28	184		VIII.	20	189	+ 18		*Ululu*	28	207		IX.	19	216	+ 16
12.		*Ṭebitu*	2	306		XII.	19	308	+ 15		*Ṭebitu*	24	326	162	I.	10	322	+ 7
13.		*Adāru II*	15	45	162	III.	30	40	+ 6	149	*Nisannu*	21	81		V.	5	83	+ 15
14.	149	*Duzu*	16	155		VII.	22	159	+ 17		*Abu*	18	202		VIII.	28	203	+ 25
15.		*Arah-samna*	24	287		XII.	1	288	+ 14		*Kislimu*	10	303		XII.	17	308	+ 18
16.		*Adāru*	11	33	161	III.	16	29	+ 9	150	*Nisannu*	17	66	161	IV.	20	64	+ 11
17.	150	*Simannu*	22(?)	✕ 134		VI.	23	117	+ 3		*Ābu*	10	175		VIII.	9	181	+ 22
18.		*Arah-samna*	7	✕ 270		IX.	3	258	+ 13		*Arah-samna*	22	287		XI.	18	277	+ 17

Rechnerische Kontrolle von SH. 423.

Rückseite (rechte Hälfte).

Zeile	C: Heliakischer Aufgang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation	D: Heliakischer Untergang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation
2.	145	*Arah-samna* 26	253°	166	XI. 17	258°	2°	145						
3.		*Adaru II* 2	17	165	III. 21	13	12		*Adaru II* 30					
4.	146	*Duzu* 2	132		VII. 18	132	−7	146	*Duzu* 27		165	VIII. 12	140°	25°
5.		*Tisritu* 20 ●	237		XI. 1	243	0							
6.		*Sabatu* 21	354	164	II. 28	347	−17							
7.	147	*Simannu* 28	118		VII. 2	113	11							
8.		*Tisritu* 14 ●	220		X. 14	230	4							
9.		*Sabatu* 9	.	163	II. 4	331	10	147	*Adaru* 3		163	II. 28	339	28
10.	148	*Simannu* 23	103		VI. 16	95	13	148	*Duzu* 12			VII. 3	106	18
11.		*Tisritu* 6 ●	206		IX. 26	217	10		*Arah-samna* 13			XI. 1	230	14
12.		*Tebetu* 27	.	162	I. 13	316	2		*Adaru* 12			II. 26	340	22
13.	149	*Airu* 17	.		V. 30	74	18	149	*Nisannu* 7			IV. 21		
14.														
15.									*Sabatu* 4	336°	161	II. 8	324	−20
16.	150	*Airu* 20	71	161	V. 23	63	22	150	*Airu* 26	× 85		V. 29	69	22
17.		*Abu* 25 ●	173		VIII. 24	183	9		*Ululu* 22	× 198		IX. 20	185	16
18.		*Kislimu* 14 ●	277		XII. 10	287	4		*Tebetu* 30	× 322	160	I. 25	312	−18
19.	151	*Nisannu* 29	49	160	IV. 21	36	19	151	*Airu* 13	× 61		V. 5	44	25
20.		*Abu* 19 ●	156		VIII. 8	164	5		*Ululu* 13	× 182		VIII. 30	163	−18
21.		*Arah-samna* 8 ●	262		XI. 22	272	−7		*Kislimu* 24	× 306	159	I. 7	296	16
22.		*Adaru* 17	28	159	III. 30	16	18	152	*Nisannu* 1	× 40		IV. 12	22	24
23.	152	*Duzu* 13 ●	140		VII. 21	148	6		*Abu* 8	× 162		VIII. 14	148	18
24.		*Arah-samna* 2 ●	246		XI. 5	258	10		*Kislimu* 18	× 260		XII. 21	280	15
25.		*Adaru* 6	6	158	III. 8	257	15		*Adaru* 20	× 30	158	IV. 1	10	25
26.	153	*Duzu* 2 ●	120		VI. 30	134	+12	153	*Duzu* 27			VII. 25	126	19
27.		*Tisritu* 1 ●	331		IX. 25	228	−22							
28.		*Sabatu* 15 ●	335	157	II. 4	351	−11							

Rechnerische Kontrolle von Sp. II 57 + 59.

Vorderseite.

Zeile	C: Heliakischer Aufgang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ —	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation	D: Heliakischer Untergang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ —	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation
1.[1]	170	*Ulûlu* 11	167°	141	VIII. 29	169°	10°	170	*Ulûlu II* 10	198°	141	IX. 27	199°	9°
2.		*Kislîmu* 1	273		XII. 15	273	−16		*Tebêtu* 17	317	140	I. 30	321	13
3.	171	*Nisannu* 14	43	140	IV. 25	47	−25	171	*Nisannu* 28	80		V. 9	50	−22
4.		*Âbu* 6	151		VIII. 13	152	−12		*Ulûlu* 1	177		IX. 6	178	10
5.		*Araḫ-samna* 25	256		XI. 28	257	15		*Tebêtu* 11	307	139	I. 12	306	−12
6.	172	*Nisannu* 3	22	139	IV. 3	13	−25	172	*Nisannu* 22	40		IV. 22	40	22
7.		*Âbu* 1	136		VI. 28	135	−13		*Âbu* 26	159		VIII. 22	165	8
8.		*Araḫ-samna* 21	241		XI. 14	240	−17		*Tebêtu* 5	263		XII. 26	290	−10
9.		*Addâru* 23	360	138	III. 13	352	−25		*Addâru II* 19	24	138	IV. 8	20	22
10.	173	*Simannu* 28	122		VII. 15	118	17	173	*Duzu* 21	147		VIII. 7	150	7
11.		*Tišrîtu* 15	225		X. 28	225	15		*Araḫ-samna* 21	262		XII. 2	263	−11
12.		*Šabaṭu* 12	339	137	II. 20	333	23		*Addâru* 13	7	137	III. 22	4	21
13.	174	*Simannu* 24	105		VI. 29	100	−19	174	*Duzu* 16(?)	128		VII. 21	134	−7
14.		*Tišrîtu* 9	209		X. 11	209	13		*Araḫ-samna* .	241		. .	.	.
15.		*Šabâṭu* 1	318	136	I. 29	315	−19		*Šabâṭu* 12	.	136	II. 9	317	25
16.	175	*Simannu* 20	93		VI. 14	.	16	175	*Duzu* 10			VII. 4	119	7
17.		*Tišrîtu* 3	193		IX. 24	194	−12		. .	.		. .	.	
18.		*Šabâṭu* 2	299	135	I. 19	299	−25		. .	.		. .	.	
19.	176	*Airu* 24	× 107		VI. 7	83	−16		. .	.		. .	.	
20.		*Ulûlu* 16	× 177		IX. 26	192	−15		. .	.		. .	.	
.		. .	.		. .	.			. .	.		. .	.	
.		. .	.		. .	.			. .	.		. .	.	
.		. .	.		. .	.			. .	.		. .	.	

[1] Z. 1 = Z. 10 der vereinigten Fragmente.

Rechnerische Kontrolle von Sp. II 57—59.

Rückseite.

Zeile	C: Heliakischer Aufgang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation	D: Heliakischer Untergang am Morgen. Babylonische Angaben: Jahr SÄ	Monat und Tag	Position reduz. auf Ekl. 1800	Kontrollrechnung: Jahr ChÄ —	Monat und Tag	Position Ekl. 1800	Elongation
		. .	.		. .	.			. .	.		. .	.	
.		. .	.		. .	.			. .	.		. .	.	
1.	181	*Simanu* 4	102	130	VI. 23	93	— 22		. .	.		. .	.	
2.		*Ululu* 19	202		X. 4	205	— 12		. .	.		. .	.	
3.		*Tebitu* 9	308	129	I. 15	312	7		. .	.		. .	.	
4.	182	*Simanu* 2	87		VI. 10	80	22		. .	.		. .	.	
5.		*Ululu* 14	186		IX. 19	186	14	182	*Tišritu* 11	220	129	X. 16	216	— 11
6.		*Tebitu* 3	292	128	I. 4	292	— 16		*Sabaṭu* 17	336	128	II. 16	336	+ 16
7.	183	*Nisannu* 23 •	68		IV. 21	57	+ 2	183	*Simanu* 8	82		VI. 4	80	— 17
8.		*Abu* 7 •	200		VIII. 1	178	+ 2		*Tišritu* 1	201		IX. 24	194	— 11
9.		*Kislimu* 27	276		XII. 18	274	— 18		*Sabaṭu* 4	320	127	I. 23	311	— 17
10.	184	*Nisannu* 30	× 46	127	V. 17	60	+ 20	184	*Simanu* 26 •	6		VII. 11	158	+ 26
11.		*Abu* 2	154		VIII. 15	152	— 14		*Abu* 29 •	179		IX. 11	192	0
12.		*Araḫ-samna* 22	259		XII. 2	258	+ 17		*Tebitu* 8	304	126	I. 16	309	11
13.	185	*Nisannu* 1	25	126	IV. 8	20	— 21	185	*Airu* 9	42		V. 15	73	4
14.		*Duzu* 28	138		VIII. 1	139	— 13		*Abu* 5	142		VIII. 7	138	+ 19
15.		*Araḫ-samna* 17	244		XI. 16	243	— 15		. .	.		. .	.	.

um mehrere Grade geringere Länge entsprechen (wie man aus den andern Positionen von nahezu gleichem Betrag erkennt (Z. 2, 15)); ob jedoch das Datum oder die Position irrig ist, läßt sich jetzt noch nicht angeben. Die rechte Seite der nämlichen Tafel enthält zweifellos die Daten und Positionen des heliakischen Auf- und Untergangs des Merkur als Morgenstern. Dies beweisen die durchweg negativen Vorzeichen und Beträge der Elongationen in Kol. D und die weitaus meisten entsprechenden Werte der Kol. C.

Von Z. 15 an begegnen wir freilich zahlreichen Dissonanzen; hier sind (in Kol. C) nicht weniger als neun positive Elongationen, und sämtliche Längen der Kol. D (von Z. 15—24) weichen erheblich von unseren Ergebnissen ab; erstere sind (mit einer einzigen Ausnahme (Z. 24)) alle zu groß, was unzweideutig auf einen fehlerhaften Ansatz in der Rechnung hinweist. Überhaupt wird sich zeigen, daß fast sämtliche Dissonanzen, die durch „•“ oder „×“ hervorgehoben sind, auf einer ungenügenden Übereinstimmung der ursprünglichen Daten und Positionen, also auf fehlerhaftem Ansatz beruhen.

In Sp. II 57 + 59 stoßen wir auf weit weniger auffallende Widersprüche, und selbst diese wenigen haften nicht der babylonischen Methode an, sondern beruhen — wie sich zeigen wird — auf Kopierfehlern. Es finden sich nur drei positive Elongationen; wir haben es also hier sicher mit den genannten Merkurerscheinungen am Morgen zu tun. Glücklicherweise hat nun dieses Fragment denselben Gegenstand wie die recht unzuverlässige rechte Seite der älteren Tafel SH. 423. Somit wird eine klare Erkenntnis des ersteren — und diese läßt sich jetzt erhoffen — auch eine bessere Würdigung der dunklen Partieen des letzteren ermöglichen. Damit ist der weitere Gang unserer Untersuchung vorgezeichnet.

II. Bildungsgesetze des Fragments Sp. II 57 + 59, Kol. C.

Wir beschränken unsere Untersuchung zunächst auf die Kol. C; denn haben wir die sich hier in großer Zahl entgegenstellenden Hindernisse überwunden, so wird es leicht sein, auch die Entstehung der darauffolgenden Kol. D zu verfolgen.

Der erste Schritt unserer Untersuchung besteht natürlich in der Bildung der Differenzen der aufeinanderfolgenden Merkur-Längen und der zugehörigen Daten. Das Ergebnis hiervon bietet die folgende Tafel I; diese enthält außerdem nicht weniger als zwölf Verbesserungen des Textes, die jedoch selbstverständlich vorerst nicht berücksichtigt werden, da sie nicht Voraussetzung, sondern Ergebnis unserer Untersuchung sind. Sie bezwecken auch durchaus nicht — um jede falsche Auffassung von vornherein auszuschließen — eine Richtigstellung des babylonischen Rechenschemas, sondern vielmehr eine Wiederherstellung der ursprünglichen Tafel.

Prüfen wir zunächst die Längen (C, II), dann die zugehörigen Daten (C, I).

Sp. II 57 + 59.

Analyse des Bildungsgesetzes der Kol. C (Tafel I).

Vorderseite.

Zeile	Jahr SÄ	Babylonischer Monatstag	Zeitdifferenzen	Babyl. Längen des Merkur	Längendifferenzen
1.	170†	*Ululu* 11	3m 20d	25° 22′ 30″ [illegible]	106° ′ ″
2.		*Kislimu* 1	4 13	11 22 30 ♐	129 47 30
3.	171	*Nisannu* 14	3 22	21 10 ♈	108 5
4.		*Abu* 6	3 19	9 15 [illegible]	106
5.		*Araḥ-samna* 25	4 8	25[1] 15 ♏	124 25
6.	172*	*Nisannu* 3	3 28	29 40 ♓	114 20
7.		*Abu* 1	3 20	24	105 7 30
8.		*Araḥ-samna* 21	4 2	9 7 30 ♏	119 2 30
9.		*Adâru* 23	4 5	8 10 ♓	121 30
10.	173	*Simannu* 28	3 17	9 40 [illegible]	103 20
11.		*Tišritu* 15	3 27	23 [illegible]	113 40
12.		*Šabaṭu* 12	4 12	16 40 ♒	128 40
13.	174	*Simannu* 24	3 15	25[2] 20 ♊	100 32 30
14.		*Tišritu* 9	3 22	6 52 30 [illegible]	108 17 30
15.		*Šabaṭu* 1	4 19	25[3] 10 [illegible]	135 50
16.	175*	*Simannu* 20	3 13	11 ♊	99 45
17.		*Tišritu* 3	3 29	20 45 ♍	106
18.		*Šabaṭu* 2	4 22	6 45 [illegible]	138 15
19.	176	*Airu* 24	3 12	25 [illegible][4]	99 37 30
20.		*Ululu* 6[5]		4 37 30 ♍[6]	

Rückseite

Zeile	Jahr SÄ	Babylonischer Monatstag	Zeitdifferenzen	Babyl. Längen des Merkur	Längendifferenzen
1.	181	*Simannu* 4	3m 15d	20° 13′ 20″ ♊	99° 46′ 40″
2.		*Ululu* 19	3 20	30 ♍	106
3.		*Ṭebitu* 9	4 23	16 [illegible]	138 53 20
4.	182	*Simannu* 2	3 12	4 53 20 ♊	98 50 10
5.		*Ululu* 14	3 19	13 52 30 ♍	106
6.		*Ṭebitu* 3	4 20	29 52 30 [illegible]	135 57 30
7.	183*	*Airu*[7] 23	3 14	15 50 [illegible]	101 55
8.		*Ululu*[8] 7	3 20	27 45 [illegible][9]	106
9.		*Kislimu* 27	4 13	13 45 ♐	130 35
10.	184	*Nisannu* 10[10]	3 22	24 20 ♈	107 17 30
11.		*Abu* 2	3 20	11 37 30 [illegible]	106
12.		*Araḥ-samna* 22	4 9	27[11] 37 30 ♏	125 12 30
13.	185	*Nisannu* 1	3 27	2 50[12] ♈	113 16 40
14.		*Duzu* 28	3 20	26 6 40 [illegible]	105 23 20
15.		*Araḥ-samna* 18		11 30 ♏	

Korrektionen der Straßmaierschen Kopie

[1] nicht 24 (lädiert)
[2] „ 26
[3] „ 28
[4] „ ♊
[5] „ 16
[6] „ [illegible]

[7] nicht *Nisannu*
[8] „ *Abu*
[9] „ ♍ (lädiert)
[10] „ *Nisannu* 30
[11] „ 26
[12] „ 40

Sp. II 57 + 59.

Analyse des Bildungsgesetzes der Kol. C (Tafel II).

Bereich	Stelle der Tafel	A. Terminus a quo des synodischen Bogens		B. Synodischer Bogen	Änderung in B auf 1° in A	Bereich	Stelle der Tafel	A. Terminus a quo des synodischen Bogens		B. Synodischer Bogen	Änderung in B auf 1° in A
	V. Z. 4	9° 15′ ″	[illegible]	106° ′ ″	0′		R. Z. 9	16° ′ ″	♑	138° 53′ 20″	− 20′
	R. Z. 11	11 37 30		106	0′		V. Z. 15	25 10	♑	135 50	20′
	V. Z. 1	25 22 30	[illegible]	106	0′		V. Z. 12	16 40	♒	128 40	− 20′
(I.)	R. Z. 5	13 52 30	♍	106	0′	(III.)	V. Z. 9	8 10	♓	121 30	20′
	V. Z. 17	20 45	♍	106	0′		V. Z. 6	29 40	♓	114 20	— 20′
	R. Z. 2	30	♍	106	+ 20′		R. Z. 13	2 50	♈	113 16 40	− 20′
	(a)	0	[illegible]	106	+ 20′		(c)	10 10	♈	110 50	— 15′
	V. Z. 14	6 52 30	[illegible]	108 17 30	+ 20′		V. Z. 3	21 10	♈	108 5	− 15′
	V. Z. 11	23	[illegible]	113 40	+ 20′		R. Z. 10	24 20	♈	107 17 30	15′
	V. Z. 8	9 7 30	♏	119 2 30	+ 20′	(IV.)	R. Z. 7	15 50	♉	101 55	— 15′
	V. Z. 5	25 15	♏	124 25	+ 20′		V. Z. 19	25	♉	99 37 30	— 15′
(II.)	R. Z. 12	27 37 30	♏	125 12 30	+ 20′		(d)	0	♊	98 22 30	+ 7′ 30″
	V. Z. 2	11 22 30	♐	129 47 30	+ 20′		R. Z. 4	4 53 20	♊	98 59 10	7′ 30″
	R. Z. 9	13 45	♐	130 35	+ 20′		V. Z. 16	11	♊	99 45	+ 7′ 30″
	R. Z. 6	29 52 30	♐	135 57 30	+ 20′	(V.)	V. Z. 10	9 40	♋	103 20	+ 7′ 30″
	V. Z. 18	6 45	♑	138 15	+ 20′		V. Z. 7	24	♋	105 7 30	+ 7′ 30″
	(b)	12 20	♑	140 6 40	— 20′		R. Z. 14	26 6 40	♋	105 23 20	+ 7′ 30″
							(e)	1	♌	106	0′

A. Bildungsgesetz der Merkurlängen (Kol. C, II).

Die Längendifferenzen (synodische Bogen) schwanken zwischen etwa 99° und 139°; besonders aber fällt die öftere Wiederkehr der Differenz von 106° auf, und man bemerkt zugleich, daß dann jedesmal der terminus a quo (A) der Zählung stets im Löwen (♌) oder in der Jungfrau (♍) liegt, nämlich

		A. Terminus a quo des synod. Bogens		B. Längendifferenz (synod. Bogen
Vorders.	1	25° 22′ 30″	[illegible]	106°
Rücks.	5	13 52 30	[illegible]	106
Vorders.	17	20 45	♍	106
Rücks.	2	30	♍	106

Hierdurch steht zunächst fest, daß B = 106°, wenn A in dem Bereiche: 25° 22′ 30″ [illegible] bis 30° ♍ liegt. Wie ändert sich aber B, wenn A in die folgenden Tierkreiszeichen hineinrückt? Wir entnehmen der unveränderten Kopie Straßmaiers die Tafelwerte A und die entsprechenden synodischen Bogen B, bilden die Differenzen der aufeinanderfolgenden Werte (Kol. I und II) und berechnen, welche Änderung B erfährt, wenn A um 1° zunimmt (Kol III). Das Resultat bietet nachstehende Tabelle.

Zeile	Zeile der Tafel Sp. II 57 – 59	A Länge des terminus a quo		B. Differenz der Längen (Taf. I) (die von A an gezählten synod. Bogen)	I. Änderung in A	II. Änderung in B	III. Änderung in B pro 1° Zunahme in A
1.	Vorders. 14	6° 52 30″	[illegible]	111° 17′ 30″			
					16° 7′ 30″	2° 22′ 30″	– 0° 9′ •
2.	Vorders. 11	23	[illegible]	113 40			
					16 7 30	5 22 30	+ 0 20
3.	Vorders. 8	9 7 30	♏	119 2 30			
					17 7 30	4 22 30	+ 0 15 •
4.	Vorders 5	26 15	♏	123 25			
					0 22 30	3 37 30	+ 9 18 •
5.	Rücks. 12	26 37 30	♏	126 2 30			
					14 45	3 45	+ 0 21 •
6.	Vorders. 2	11 22 30	♐	129 47 30			
					2 22 30	0 47 30	+ 0 20
7.	Rücks. 9	13 45	♐	130 35			
					15 7 30	5 2 30	+ 0 20
8.	Rücks. 6	29 52 30	♐	135 57 30			
					7 52 30	32 17 30	4 6 •
9.	Vorders. 18	6 45	[illegible]	168 15			

Kol. III enthält dreimal den Wert + 0° 20′; alle anderen Werte weichen nicht nur davon ab, sondern entbehren auch jeder Gesetzmäßigkeit; der vierte und achte sind ganz unerträglich. Gleichwohl lassen sich alle diese Werte bezw. die Merkurlängen, auf die sie sich gründen, und zwar ganz im Sinne des babylonischen Erfinders des in Frage stehenden Rechenmechanismus richtig stellen.

Wir fanden oben, daß die synodischen Bogen in einem größeren Bereich der Ekliptik sich gar nicht ändern, und so ist zu erwarten, daß sie sich im folgenden Bereich wenigstens nicht willkürlich ändern, und darauf deuten auch die übereinstimmenden Ergebnisse Kol. III Z. 2, 7 und 8 der obigen Tabelle.

Beginnen wir mit dem Fehler III, Z. 9. Da die Werte A und B Z. 8 offenbar richtig sind, so kann der Fehler nur in A, 9 oder B, 9 liegen. Unsere frühere Kontrollberechnung (S. 184) deutet auf das letztere hin. Die Länge des Merkur in Vorders. 19 ergab sich nämlich dort als um etwa 30° zu groß, der Kopist hatte also ♊ statt ♉ geschrieben. Die Längendifferenz Vorders. 18/19, also B, 9 der obigen Tabelle, ist folglich nicht 168° 15′, sondern 138° 15′ und somit II, 9 = 2° 17′ 30″; daher III, 9 = 0° 20′. Um den gleichen Wert in allen übrigen Fällen zu erhalten, brauchen in der Straßmaierschen Kopie nur vier Ziffern geändert zu werden, nämlich Vorders. 5: 25° statt 24°; Vorders. 15: 25° statt 28°; Rücks. 12: 27° statt 26° und Rücks. 13: 50′ statt 40′. Diese Korrektionen könnten bei oberflächlicher Beurteilung als Willkür erscheinen; in Wirklichkeit sind sie aber durchaus berechtigt. Der Fehler III, 4 rührt daher, daß B, 4 = 123° 25′ und nicht = 124° 25′, und dieser Irrtum seinerseits daher, daß entweder in Vorders. 5 24° statt 25° oder in Vorders. 6 29° statt 28° steht; nun läßt aber die neubabylonische Schreibweise eine Verwechslung der beiden letztgenannten Zahlen nicht zu, wohl aber die der ersteren; folglich ist unsere Korrektion berechtigt. Doch das ist ein rein äußerliches Hilfsmittel, das außerdem in andern Fällen versagt. So läßt sich der Fehler III, 5 nicht auf die vorige Weise untrüglich verbessern. B, III müßte 125° 15′ 30″ statt 126° 2′ 30″ sein, folglich

Rücks. 12	entweder	27° 37′ 30″ ♏	oder	26° 37′ 30″ ♏	oder	27° 27′ 30″ ♏
Rücks. 13		2° 50′ ♐		1° 50′ ♐		2° 40′ ♐

oder 26° 27′ 30″ ♏ / 1° 40′ ♐

sein. Hier und in allen ähnlichen Fällen ist jene Annahme allein berechtigt, welche sich dem übrigen Teile des Rechenmechanismus zwanglos fügt. So stellt sich erst unter gleichzeitiger Berücksichtigung einer weiteren Gruppe von Merkurlängen heraus, daß in Rücks. 13 2° 50′ ♐ stehen muß, indem jede andere Annahme eine Störung des Rechenmechanismus bewirken würde.

Damit ist das eingeschlagene Verfahren genügend erklärt. Indem dasselbe auch auf die übrigen Merkurlängen ausgedehnt wurde, ergaben sich für den terminus a quo (A) der einzelnen synodischen Bogen (B) fünf Bereiche: im ersten bleibt B konstant 106°; im zweiten nimmt B pro 1° in A um 20′ zu, im dritten um 20′ ab, im vierten um 15′ ab, im fünften um 7′ 30″ wieder zu. Vergleiche die Ergebnisse in Tafel II (S. 188).

Es gilt nun noch, die fünf Grenzpunkte dieser Bereiche festzustellen. Als Grenzpunkt (a) des ersten und zweiten Bereiches ergibt sich in einfacher Weise 30° ♍ oder 0° ♎, wie man direkt aus Tafel II erkennt.

Bei Bestimmung des Grenzpunktes (b) zwischen dem zweiten und dritten Bereiche kommen in Betracht

	A.	B.
1. Vorders. 18:	6° 45′ ♉	138° 15′
2. Rücks. 9:	16° ♉	138° 53′ 20″
Differenz:	9° 15′	0° 38′ 20″

Während des Übergangs von A, 1 auf A, 2 nimmt B zunächst um 20′ 1/3° pro 1° Verschiebung in A zu und hierauf im gleichen Verhältnis ab. Nun sei die Länge des Grenzpunktes (b) = 6° 45′ x°; B, 1 nimmt folglich noch um 1/3 x zu und hierauf um 1/3 (9° 15′ x) ab. Die Differenz von Zu- und Abnahme in B ist aber = 0° 38′ 20″; somit besteht die Gleichung:

1/3 x − 1/3 (9° 15′ x) = 0° 38′ 20″, woraus

x = 5° 35′ und (b) = 6° 45′ 5° 35′ 12° 20′ .

Zur Bestimmung des Grenzpunktes (c) zwischen dem dritten und vierten Bereiche dienen:

	A.	B.
1. Rücks. 13:	2° 50′	113° 16′ 40″
2. Vorders. 3:	21° 10′	108° 5′
Differenz:	18° 20′	−5° 11′ 40″

Hier nimmt B zunächst um 1/3° pro 1° Verschiebung in A ab und hierauf um 1/4°. Der Grenzpunkt (c) habe die Länge 2° 50′ x: B, 1 nimmt also zuerst um 1/3 x und hierauf um 1/4 (18° 20′ x) ab. Die Summe beider Werte ist aber = 4° 48′ 20″. Es ergibt sich demnach x aus der Gleichung:

1/3 x + 1/4 (18° 20′ − x) = 5° 11′ 40″

x = 7° 20′ ; also (c) = 2° 50′ 7° 20′ = 10° 10′ .

Ähnlich gestaltet sich die Bestimmung der übrigen Grenzpunkte, nämlich (d) = 0° ♊ und (e) = 1° (vgl. Tafel II S. 188).

Der Aufbau der Längen-Kolumne in C liegt jetzt völlig klar. Kein einigermaßen mathematisch geschulter Leser, der die bisherigen zahlentechnischen Entwicklungen aufmerksam verfolgt, wird an der vollständigen Richtigkeit unserer Textverbesserungen (es sind im ganzen sieben, fünf bei Ziffern und zwei bei Tierkreiszeichen) zweifeln. Um aber auch andere hiervon zu überzeugen, wird weiter unten gezeigt, daß alle Merkurlängen der Kol. C in SH. 423 genau nach demselben Schema berechnet sind, eine Bestätigung unserer Ergebnisse, wie sie besser nicht gedacht werden kann.

Wir haben bis jetzt erkannt, in welcher Weise die synodischen Bogen (B) des Merkur sich ändern, wenn ihr terminus a quo (A) nacheinander die ganze Ekliptik durchläuft. Aus der erkannten Gesetzmäßigkeit läßt sich aber noch eine andere erschließen, die es uns zugleich ermöglicht, den babylonischen Wert der mittleren Geschwindigkeit des Merkur genau festzustellen. Wir fanden bei der Untersuchung der ersten und zweiten Gattung der Jupiter-Tafeln, daß die Babylonier die Ekliptik in zwei bezw. vier Abschnitte teilten, innerhalb welcher dem synodischen Bogen eine kleinere, mittlere und größere Anzahl von Bogengraden zukam. Liegt nicht am Ende auch unserer Merkurtafel eine ähnliche Einrichtung zu Grunde? Sehen wir zu!

Aus der Tafel II (S. 188) läßt sich zunächst nur soviel erkennen, daß von 1° ♌ an der synodische Bogen (B) 106° beträgt und 0° ♎ der letzte terminus a quo eines solchen Bogens ist. Hieraus folgt aber, daß der erste Ekliptikabschnitt, innerhalb dessen B 106°, bis 0° 106°, d. h. bis 16° ♑ reicht. Wird dieser terminus ad quem überschritten, so wird für den Überschuß pro 1° 1/3° mehr gerechnet. Dies legt den Gedanken nahe, daß

mit 16° ♒ ein zweiter Ekliptikabschnitt beginnt, innerhalb dessen B = $1^1/_3$ mal 106° = 141° 20′ ist. Nun ist aber schon das erste (mit 16° ♒ beginnende) B kleiner (nämlich = 138° 53′ 20″); daraus folgt, daß der zweite Ekliptikabschnitt kleiner ist als der ihm zugedachte synodische Bogen. Letzterer greift daher offenbar in einen dritten Ekliptikabschnitt über, innerhalb dessen die Merkurgeschwindigkeit kleiner ist. Wo ist die Grenze zwischen den Abschnitten II und III? Die Lösung der Frage ergibt sich durch folgende Erwägung. Wäre der Ekliptikbogen II = 141° 20′, so würde der mit 16° ♒ beginnende synodische Bogen B mit 16° ♒ + 141° 20′ = 7° 20′ ♊ enden. Tatsächlich endet er mit 16° ♒ + 138° 53′ 20″ = 4° 53′ 20″ ♊. B ist also um 2° 26′ 40″ geringer. Dieser Minderbetrag kann aber gemäß Tafel II nur daher rühren, daß B pro 1° Länge um $^1/_3$° abgenommen hat. Folglich ist der Grenzpunkt von II und III nicht 7° 20′ ♊, sondern liegt um 3 · (2° 26′ 40″) = 7° 20′ weiter zurück, d. h. bei 0° ♊. Von 16° ♌ bis 0° ♊ hat demnach Merkur eine Geschwindigkeit, der zufolge der Planet außer vollen 360° noch den synodischen Bogen von 141° 20′ zurücklegen würde, bis er mit der Sonne wieder zusammentrifft. Wie groß ist aber der synodische Bogen des dritten Ekliptikabschnitts? Nach Tafel II, Bereich V wächst B um $^1/_8$° pro 1° Verschiebung in A, um schließlich den Betrag von 106° zu erreichen; folglich ergibt sich das gesuchte B aus der Gleichung:

$$B + {}^1/_8\,B = 106;\; B = 94^2/_9{}^\circ.$$

Der zweite Ekliptikabschnitt, für welchen dieser Betrag des synodischen Bogens gilt, liegt zwischen 0° ♊ und 1° ♌; wir sind also bei dem Punkte angelangt, von dem wir ausgingen. Das Gesamtergebnis der letzten Untersuchung ist demnach folgendes:

I.	von 1°	bis 16° ♒,	d. h. für 165°,	beträgt der synod. Bogen	106°
II.	„ 16° ♒	„ 0° ♊,	„ „ 134°,	„ „ „ „	$141^1/_3$°
III.	„ 0° ♊	„ 1° ♌,	„ „ 61°,	„ „ „ „	$94^2/_9$°.

Bemerkenswert ist außerdem das Verhältnis der synodischen Bogen. Es besteht nämlich die Proportion

$$106 : 141^1/_3 : 94^2/_9 = 9 : 12 : 8.$$

Mit Hilfe des neuen Schemas, das implicite dasselbe sagt wie die fünf Bereiche der Tafel II, läßt sich natürlich gleichfalls die ganze Längenkolumne C konstruieren. Nur ein Beispiel! Vorders. 9 bietet die Länge des heliakisch aufgehenden Merkur 8° 10′ ♓; welche Länge hat der Planet beim nächsten heliakischen Aufgang? Lösung: 8° 10′ ♓ liegt im zweiten Ekliptikabschnitt, wo der synodische Bogen = 141° 20′. Von 8° 10′ ♓ bis zum Grenzpunkt von II, nämlich 0° ♊, sind es 81° 50′. Der Rest 141° 20′ — 81° 50′ = 59° 30′ ist daher im Verhältnis 141° 20′ : $94^2/_9$ oder 3 : 2 zu reduzieren. Der wahre synodische Bogen beträgt somit 81° 50′ + (59° 30′) . $^2/_3$ = 81° 50′ + 39° 40′ = 121° 30′ und die Länge des Merkur = 8° 10′ ♓ + 121° 30′ = 9° 40′ ♋ (genau wie in Sp. II 57 + 59 Vorders. 10).

Die Babylonier haben sich sicher des obigen Schemas bedient, wenn sie ihm auch wohl eine etwas andere Form gegeben haben (analog dem Jupiterschema S. 138 ff.).

Bevor wir die erhaltenen Resultate verwerten, erheischen auch noch

B. Die Daten der heliakischen Aufgänge (Kol. C I)

eine besondere Prüfung. Das Intervall je zweier aufeinander folgenden Daten ist nichts anderes als die Zeit, welche die Sonne braucht, um den entsprechenden synodischen Bogen zurückzulegen. Dieselbe hängt aber nicht nur von der Größe des letzteren, sondern auch von der Geschwindigkeit der Sonne in dem betreffenden Ekliptikbereich ab. In den babylonischen Jupiter- und namentlich in den Mondtafeln wurde dieser Umstand wohl berücksichtigt; bei Merkur jedoch lohnte es sich nicht der Mühe, Fehler zu vermeiden, die gegen die der unvollkommenen Kenntnis des Merkurlaufs entspringende Unsicherheit nur wenig in Betracht kamen. Von dieser Unsicherheit konnten sich die babylonischen Astronomen leicht überzeugen. Wüßte man nun, wie viele Tage (29 oder 30) jedem einzelnen Monat zukamen oder wären wenigstens alle Daten unserer Tafel absolut sicher, so ließe sich auch die babylonische Art der Berechnung genau feststellen. Da dies aber nicht der Fall ist, so müssen wir uns begnügen, die Intervalle je zweier aufeinander folgenden Daten aus dem entsprechenden synodischen Bogen (B) unter Voraussetzung einer mittleren Sonnenbewegung zu berechnen und sie mit den babylonischen Werten zu vergleichen. Die Berechnung des Intervalls x ergibt sich jedesmal aus der einfachen Proportion:

$$x^d : 365^d.26 = B^\circ : 360^\circ.$$

Einige wenige Ausnahmen abgerechnet, ist die Übereinstimmung hinreichend, um Datumsfehler von über 1^d auszuschließen. Hier nur eine Probe:

Vorders. Zeile	Intervall der babylon. Daten	Intervall aus B berechnet
1/2	$3^m\ 20^d = 108^d$	$107^d.6$
2/3	4 13 = 131	131 ,7
3/4	3 22 = 110	109 ,7
4/5	3 19 = 108	107 ,6

Der Regel nach sollte das Intervall Vorders. 16/17 (vgl. Tafel I S. 187) $3^m\ 19^d$ sein; statt dessen ist es um 10^d größer. Ein Kopierfehler liegt hier nicht vor, da das nächste Intervall ($4^m\ 22^d$) ganz richtig ist und außerdem *Ṭebītu* 22 nicht für *Šabāṭu* 2 gehalten werden kann. Wie es scheint, liegt hier eine beabsichtigte Korrektion vor (vgl. unten die genauere Prüfung der Positionen). — Sicher fehlerhaft sind dagegen folgende Daten: Vorders. 20: *Ulūlu* 16 statt *Ulūlu* 6; Rücks. 7: *Nisannu* 23 statt *Airu* 23; Rücks. 8: *Ābu* 7 statt *Ulūlu* 7; Rücks. 10: *Nisannu* 30 statt *Nisannu* 10. In all diesen Fällen handelt es sich um Schreib- bezw. Kopierfehler; sie haften also durchaus nicht der babylonischen Rechenweise an.

C. Fehlergrenze der babylonischen Merkurlängen.

Durch die bisherigen Untersuchungen ist der ursprüngliche Text der Kolumne C genügend wieder hergestellt, um eine genauere Prüfung der Merkurpositionen zu gestatten. Das Ergebnis derselben läßt sich nachstehender Ta-

belle entnehmen, wo die nach Le Verrier berechneten Längen den babylonischen gegenübergestellt sind. Letztere wurden, um einen Vergleich zu ermöglichen, umgerechnet, d. h. gleichfalls auf das Äquinoktium des betreffenden Jahres bezogen. Dies geschah auf Grund der S. 157 festgestellten Tatsache, daß der feste Anfangspunkt der babylonischen Ekliptik im Jahre 120 Ch.Ä etwa 4° 36′ westlich vom Frühlingspunkt lag.

Die den babylonischen gleichgesetzten julianischen Daten lassen allerdings einen Fehler von $\pm 1^d$ zu; doch dieser Umstand fällt nicht sehr ins Gewicht, da die geozentrische Bewegung des Merkur zu den angegebenen Zeiten relativ langsam ist. Der Verfasser unserer Tafel hat nämlich den heliakischen Aufgang durchweg um ein paar Tage zu spät und somit auf eine Zeit angesetzt, wo der Planet bereits dem zweiten Stillstand nahe war. Der Grund dieses Fehlers liegt offenbar darin, daß er — wie dies auch in den Mondtafeln der Fall ist — die Länge der Sonne um ein paar Grade zu klein annahm; um die für die Sichtbarkeit des Merkur notwendige Elongation zu erreichen, mußte auch das Datum um ein paar Tage verschoben werden.

Die Berechnungen der Positionen sind mit Hilfe der auf Le Verriers Untersuchungen sich gründenden „Abgekürzten Tafeln der Sonne und der großen Planeten“ von Dr. V. Neugebauer ausgeführt, die eine Genauigkeit von 0°,1 im geozentrischen Ort ermöglichen.

Vorderseite.

Zeile	Datum: I. babylonisch: Jahr SÄ	Monat und Tag	II. julianisch: Jahr ChÄ	Monat und Tag	Länge des Merkur: I. babylonisch: unmittelbare Angaben	umgerechnete Werte	II. nach Le Verrier berechnet	Elongation
1.	170	*Ulūlu* 11	141	Aug. 29	25° 22′ 30″	140° 28′	142° 8′	— 10°,1
2.		*Kislimu* 1		Dez. 15	11 22 30 ♐	246 29	245 59	— 15 ,2
3.	171	*Nisannu* 14	140	April 25	21 10 ♈	16 16	7 28	— 24 ,5
4.		*Abu* 6		Aug. 13	9 15	124 22	124 52	— 12 ,4
5.		*Arah-s.* 25		Nov. 28	25 15 ♏	230 22	229 44	— 14 ,8
6.	172	*Nisannu* 3	139	April 3	29 40 ♓	354 57	345 43	— 25 ,0
7.		*Abu* 1		Juli 28	24	109 8	108 13	— 13 ,3
8.		*Arah-s.* 21		Nov. 14	9 7 30 ♏	214 16	213 15	— 16 ,9
9.		*Adaru* 23	138	März 13	8 10 ♓	333 19	324 56	— 25 ,1
10.	173	*Simannu* 28		Juli 15	9 40	94 49	91 35	— 17 ,3
11.		*Tišritu* 15		Okt. 28	23	198 9	197 41	— 14 ,9
12.		*Šabaṭu* 12	137	Febr. 20	16 40 ♒	311 50	305 34	23 ,4
13.	174	*Simannu* 24		Juni 29	25 20 ♊	80 30	74 34	18 ,7
14		*Tišritu* 9		Okt. 11	6 52 30	182 2	182 30	— 12 ,7
15.		*Šabaṭu* 1	136	Jan. 29	25 10	290 21	288 30	— 18 ,5
16.	175	*Simannu* 20		Juni 14	11 ♊	66 11	63 21	— 16 ,3
17.		*Tišritu* 3		Sept. 24	20 45 ♍	165 57	166 40	— 12 ,1
18.		*Šabaṭu* 2	135	Jan. 19	6 45	271 57	272 36	— 25 ,1
19.	176	*Airu* 24		Juni 7	25	50 12		
20.		*Ulūlu* 6		Sept. 16	4 37 30 ♍	149 49		

Rückseite.

Zeile	Jahr SÄ	Monat und Tag	Jahr ChÄ	Monat und Tag	unmittelbare Angaben	umgerechnete Werte	nach Le Verrier berechnet	Elongation
21	181	*Simannu* 4	130	Juni 23	20 13 20 ♊	75 29	69 1	— 19 ,7

Vergleicht man die Längen in den beiden vorletzten Kolumnen, so wird man gewahr, daß vielfach eine ganz gute Übereinstimmung herrscht. Das **Maximum** des Unterschieds liegt — wie man aus den durch einen Doppelstern (**) hervorgehobenen Stellen erkennt — gegen das Ende der Fische (♓)[1] und beträgt etwas über 9⁰. Westlich und östlich von dieser Stelle der Ekliptik, d. h. im Wassermann (♒) und in den Zwillingen (♊), ist der Unterschied bereits um 3⁰ kleiner (vgl. die Stellen mit *) und nimmt rasch ab. Aus dem Ganzen erhellt, daß der babylonische Versuch, den anomalistischen Lauf des Merkur darzustellen, noch verfrüht war. Immerhin verdient diese wohl älteste Leistung auf einem so schwierigen Gebiet unsere Anerkennung. Was sich mit primitiven Mitteln überhaupt anstreben ließ, haben die alten „Chaldäer" vollkommen erreicht. Beweis hierfür sind die folgenden Ergebnisse.

D. Die babylonischen Werte

1. des mittleren synodischen Bogens (B_m). 2. des mittleren synodischen Umlaufs (U_m). 3. des siderischen Umlaufs (S). 4. der mittleren täglichen Bewegung (V_m) des Merkur.

1. Nach obigem Schema (S. 192) kommen auf 165⁰ der Ekliptik $\frac{165}{106}$, auf 134⁰ $\frac{134}{143\frac{1}{3}}$ und auf 61⁰ $\frac{61}{94\frac{2}{9}}$ synodische Bogen. Auf die gesamte Ekliptik entfallen somit $\frac{165}{106} + \frac{134}{143\frac{1}{3}} + \frac{61}{94\frac{2}{9}} = \frac{2673}{848}$ synodische Bogen. Die Größe eines mittleren synodischen Bogens ist daher

$$B_m = 360 : \frac{2673}{848} = 114^0{,}208\,754 = 114^0\,12'\,31''{,}5.$$

Unter Voraussetzung einer mittleren Merkur- und einer mittleren Sonnenbewegung legt somit die Sonne von einem heliakischen Aufgang zum andern (gleichnamigen) bezw. von einer oberen Konjunktion zur andern 114⁰ 12′ 31″,5 zurück.

2. Ist ferner die Dauer des siderischen Sonnenjahres = J, so besteht nach dem vorigen die Proportion:

$$J : U_m = 2673 : 848, \text{ woraus sich } U_m = J \cdot \frac{848}{2673} \text{ ergibt.}$$

Nun haben die Babylonier in jenen Mondtafeln[2], die wie die vorliegenden Merkurtafeln bereits in der ersten Hälfte des 2. Jahrh. v. Chr. im Gebrauche waren, das siderische Sonnenjahr J = 365,260634 angenommen. Wir sind daher berechtigt, diesen Wert in die obige Gleichung einzusetzen und erhalten so

$$U_m = 365{,}260\,634 \cdot \frac{848}{2673} = 115^d{,}877\,672 = 115^d\,21^h\,3^m\,50^s{,}9.$$

[1] Beiläufig im Perihel, dessen Länge um 140 v. Chr. 357⁰,8 betrug.

[2] Babylon. Mondr. S. 72.

3. Während die Sonne einen mittleren synodischen Bogen, d. i. $\frac{848}{2673}$ eines vollen Umlaufs von 360⁰ zurücklegt, macht Merkur einen vollen Umlauf mehr, also $1 + \frac{848}{2673} = \frac{3521}{2673}$ eines solchen. Somit kommen auf 848 siderische Sonnenjahre (J) 3521 siderische Merkurumläufe (S); also besteht die Proportion

$$S : J = 848 : 3521, \text{ wonach}$$

$$S = J \cdot \frac{848}{3521} = 365{,}260634 \cdot \frac{848}{3521} = 87^d{,}969616 = 87^d\,23^h\,16^m\,14^s{,}8.$$

4. Die mittlere tägliche Bewegung des Merkur ist demnach

$$v_m = \frac{360}{S} = \frac{360^0}{87{,}969\,616} = 4^0{,}092\,322 = 4^0\,5'\,32''{,}36$$

Über den Grad der Genauigkeit der vier babylonischen Werte gibt nachstehender Vergleich mit den aus Le Verriers Tafeln sich ergebenden Konstanten Aufschluß:

Merkur-Konstanten	Babylonische Werte	Werte nach Le Verrier berechnet
1. Synodischer Bogen	$114^0\,12'\,31''{,}5$	$114^0\,12'\,35''{,}6$
2. Dauer des synod. Umlaufs	$115^d\,21^h\,3^m\,50^s{,}9$	$115^d\,21^h\,3^m\,34^s{,}6$
3. Dauer des sider. Umlaufs	$87^d\,23^h\,16^m\,14^s{,}8$	$87^d\,23^h\,15^m\,52^s{,}6$
4. Tägliche sider. Bewegung	$4^0\,5'\,32''{,}36$	$4^0\,5'\,32''{,}40$

Man wird zugestehen müssen: Die babylonischen Werte sind derart vorzüglich, wie man sie gar nicht erwartet hätte. Freilich sind die babylonischen Mond- und Jupiterkonstanten der besten Tafeln aus der zweiten Hälfte des 2. Jahrh. v. Chr. noch etwas genauer; aber erstens sind die Merkurwerte schon zu Anfang des 2. Jahrh. v. Chr. gefunden und zweitens waren hier bedeutend größere Schwierigkeiten zu überwinden.

Um die Leistungen der Babylonier in ein noch helleres Licht zu rücken, wird es nützlich sein, auch die von Hipparch bezw. Ptolemäus gebotenen Werte zum Vergleich heranzuziehen.

Nach dem Almagest lib. IX, c. 3 (Halma II, 122) ergaben die Beobachtungen Hipparchs, daß der Merkur in 46 Sonnenjahren + $1\frac{1}{30}$ Tag nach 145 „Restitution" (d. h. synodischen Umläufen) 46 Umläufe + 1⁰ vollendet.

Nun beträgt die Dauer des Sonnenjahres nach Hipparch, Almagest lib. III, c. 3 (Halma I, 165), $365^d\,14'\,48''$ diei $= 365\frac{37}{150}{}^d$.

Die Dauer des synodischen Merkurlaufs ist demnach

$$U_H = (365\tfrac{37}{150} \cdot 46 + 1\tfrac{1}{30}) : 145 = 115^d{,}878\,161 = 115^d\,21^h\,4^m\,33^s{,}1,$$

ein Wert, der entschieden ungenauer ist, als der obige babylonische (2.).

Aus der obigen Angabe des Almagest folgt weiter, daß Hipparch den synodischen Bogen

$$B_H = (46 \cdot 360 + 1) : 145 = 114^0{,}213\,793 = 114^0\,12'\,49''{,}7$$

angenommen hat. Auch dieser Wert ist erheblich ungenauer, als der entsprechende (1.) der Babylonier.

In seinen „Hypothesen“ gibt Ptolemäus andere Zahlen; nach ihm vollführt Merkur in 993 Sonnenjahren 3130 „Restitutionen der Anomalie“. Hieraus berechnet sich die Dauer des synodischen Umlaufs

$$U_m = 365^{d}\tfrac{37}{150} \cdot 993 : 3130 = 115^{d},87538 = 115^{d}\,21^{h}\,0^{m}\,32^{s},8,$$

ein Wert, der um volle drei Minuten zu klein ist.

Den Babyloniern, die um 300 Jahre früher weit bessere Resultate erzielt haben, gebührt sonach unstreitig die Palme. Diese Errungenschaft war ihnen natürlich nur auf Grund einer langen Reihe von Beobachtungen möglich, die sie zum guten Teil selbst wieder ihren Vorfahren verdankten.

III. Entwicklungsgesetz der übrigen Kolumnen der Tafeln SH. 423 (81-7-6) und Sp. II 57 ÷ 59.

Es liegt nun nahe, zu untersuchen, ob auch die übrigen Kolumnen der beiden Tafeln sich in ähnlicher Weise aufbauen lassen, wie die bereits erkannte Kol. C. Naturgemäß wenden wir uns zunächst zu der Nachbarkolumne D, indem wir auch hier zunächst die Längen des Merkur ins Auge fassen. Schon einige wenige Versuche können uns indes überzeugen, daß hier kein selbständiges Bildungsgesetz vorliegt, da keinerlei Proportionalität zwischen der Verschiebung des Terminus a quo des synodischen Bogens und der hierdurch erzeugten Änderung im Betrag des letzteren sich offenbart. Es bleibt demnach nur die Annahme übrig, D sei aus C durch Hinzufügung einer gesetzmäßigen Zahlenreihe hervorgegangen. Dem ist wirklich so. In Sp. II 57 ÷ 59 ist dies allerdings nicht so augenfällig wie in SH. 423. Da in dieser Tafel die Anzahl der Minuten und Sekunden in D die nämliche ist wie in C, so ist von vornherein zu erwarten, daß D aus C durch Addition einer bestimmten, von der jeweiligen Position des Merkur in der Ekliptik abhängigen Anzahl von Bogengraden entstanden ist. Dies wird durch die Werte der folgenden Tabelle außer Zweifel gestellt.

Aus SH. 423.

Zeile	C: Heliakischer Aufgang		D: Heliakischer Untergang		Differenz	Zeile	C: Heliakischer Aufgang		D: Heliakischer Untergang		Differenz
9.	10° 20′ ″	♒	10° 20′ ″	♓	30°	17.	29° 52′ 30″		25° 52′ 30″	♍	26°
10.	21 6 40	♊	9 6 40		18	18.	15 52 30	♐	29 52 30	♑	44
11.	2 7 30	♎	6 7 30	♏	34	19.	27 10	♈	9 10	♉	12
12.	18 50	♑	0 50	♓	42	20.	13 45	♌	9 45	♍	26
13.	6 46 40	♊	24 46 40	♊	18	21.	29 45	♏	13 45	♑	44
14.	16	♍	16		30	22.	5 40	♈	17 40	♈	12
15.	2	♑	14	♒	42	23.	28		20		22
16.	18 40	♉	2 40	♊	14	24.	13 37 30	♏	27 37 30		44
						25.	14 10	♓	8 10	♈	24

Die Länge des Merkur im heliakischen Untergang wird demnach erhalten, indem man zu der Länge des vorausgehenden heliakischen Aufgangs im Zeichen

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	
12	14	18	22	26	30	34	44	44	42	30	24	Bogengrade

hinzufügt. Statt dieses sprungweisen Übergangs bietet das jüngere Fragment Sp. II 57 + 59 eine allmähliche Zu- bezw. Abnahme der Additionsbeträge; wie man aus folgendem Beispiel erkennt:

	C: Heliakischer Aufgang	D: Heliakischer Untergang	Additionsbetrag
Vorders. Z. 4	9° 15′ ″ ♌	4° 29′ ″ ♍	25° 14′ ″
Rücks. Z. 11	11 37 30 ♌	7 10 40 ♍	25 33 10
Vorders. Z. 1	25 22 30 ♌	25 55 30 ♍	30 33
Rücks. Z. 8	27 45 ♌	29 24 ♍	31 39

Der Additionsbetrag nimmt hier pro 1° in Kol. C um etwa 20′ zu; die Rechnung stimmt vielleicht deshalb nicht genau, weil die Werte in D nicht völlig zutreffen.

Im wesentlichen ist die Einrichtung von der des älteren Tabletts nicht verschieden; hier wie dort sind das Minimum (12° im ♈) und das Maximum (44° im ♏ und ♐) des Additionsbetrags dieselben.

Bildungsregeln der Kolumnen A und B (heliakischer Auf- und Untergang am Abend).

In SH. 423 ist A der Kol. C., B der Kol. D analog gebildet. Ersteres erhellt aus folgendem Beispiel:

Zeile von SH.423	I. terminus a quo des synod. Bogens	II. Betrag des synod. Bogens
11	12° 40′ ♍	121° 6′ 40″
8	7 ♎	113
	Diff. 25° 20′	Diff. 8° 6′ 40″
		= $\frac{1}{3}$ (25° 20′)

Also haben wir pro 1° Zunahme in I eine Abnahme von $\frac{1}{3}$° in II. Aus diesem Beispiel ersieht man aber auch zugleich, daß im nämlichen Bereich der Ekliptik Kol. A einen ganz andern Wert des synodischen Bogens bietet als Kol. C: hier beträgt nämlich der mit 12° 40′ ♍ beginnende synodische Bogen nicht 121° 6′ 40″, sondern nur 106°. Diese Verschiedenheit ist in der Natur der Sache begründet. Inwieweit sich der Urheber unserer Tafel auch über die Gründe Rechenschaft gegeben, ist freilich nicht zu ermitteln.

Die Analogie zwischen B und D erhellt unmittelbar aus der Tafel (S. 200): ähnlich wie D aus C, so geht auch B aus A hervor, nämlich durch Hinzufügung einer nach dem Zeichen der Ekliptik sich richtenden Anzahl von

Bogengraden. Soweit die undeutliche Schrift erkennen läßt, wird zur Bildung von B der Maximalbetrag 14" (15"?) im ♊, der Minimalbetrag 12" im ♍ beigefügt, während die dazwischenliegenden Werte auf die übrigen Zeichen des Tierkreises kommen. Eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse wird sich natürlich erst verlohnen, wenn einmal besser erhaltene Tafeln der vorliegenden Art oder dazugehörige Lehrtafeln aufgefunden worden sind. Einen genügenden Einblick in die babylonische Merkurkunde gewähren aber auch schon die vorhandenen Fragmente, und was die Chronologie betrifft, so liefern sie uns für die Feststellung bezw. Bestätigung der Schaltordnung ein durchaus sicheres Material.

IV. Chronologische Folgerungen.

Direkt und indirekt bezeugt sind als Schaltjahre
mit einem II. Adar: 145, 148, 172 SÄ,
" " II. Elul: 170 " .

Indirekt, aber mit nicht geringerer Sicherheit ergeben sich als Schaltjahre
mit einem II. Adar: 175, 183 SÄ,
" " II. Elul: 151 " .

Der II. Elul des Jahres 151 SÄ ist bezeugt durch SH. 423, D, 20/21 (vgl. S. 200). Dies ergibt sich mit Evidenz aus dem Intervall der Daten und zugehörigen Längen. Der II. Adar des Jahres 175 SÄ erhellt in gleicher Weise aus Sp. II 57 + 59, Vorders. Kol. C, 17/18, der des Jahres 183 aus Rücks. C, 7/8 und D, 7/8 des nämlichen Fragments (vgl. S. 201).

Sämtliche Schaltungen stehen mit der S. 132 formulierten Schaltregel in Einklang.

SH. 423 (81-7-6).

Fragment einer großen Tafel über berechnete heliakische Auf- und Untergänge des Merkur

(aus der ersten Hälfte des 2. Jahrh. v. Chr.).

Rückseite.

Umschrift:

	A: Heliakischer Aufgang am Abend					B: Heliakischer Untergang am Abend					C: Heliakischer Aufgang am Morgen					D: Heliakischer Untergang am Morgen				
1.	145	. . . . . .		. °33′ 48″ ‴	♊ ŠÚ *ana ŠÚ*	145	*Duzu*	23	. . . . .	ŠÚ *ana ŠÚ*		*Abu*	7	4° 30′ ″	. . .	145	*Ululu*	.	. . .	♍ . .
2.		*Arah-s.*	1	15 45 40	♏		*Arah-s.*	16	2° 45′ 40″ ‴	♏		*Arah-s.*	26	20 30	♏		*Tebetu*	.	. 1 30	
3.		*Sabaṭu*	21	2 26 40	♓		*Adaru*	15	24 26 40	♓		*Adaru II*	2	23 20	♓		*Adaru II*	23	17 20	
4.	146	*Airu*	1	9 12	♊	146	*Simannu*	19	24 12		146	*Duzu*	2	19 46 40		146	*Duzu*	27	11 16 10	
5.		*Ululu*	25	29 33 20			*Tisritu*	10	13 33 20	♏		*Tisritu*	20	4 22 30	♏		*Kislimu*	6	18 22 30	
6.		*Tebetu*	15	16 13 20	♒		*Sabaṭu*	9	8 13 20	♓		*Sabaṭu*	21	1 50	♓		*Adaru*	.	25 40	♓
7.	147	*Nisannu*	27	24 46	♉	147	*Simannu*	9	8 26		147	*Simannu*	28	5 26 40		147	*Duzu*	.	27 6 10	
8.		*Ululu*	13	7			*Ululu*	28	21			*Tisritu*	14	18 15			*Arah-s.*	20	22 15	♏
9.		*Tebetu*	9	30	♑		*Sabaṭu*	1	20	♒		*Sabaṭu*	9	10 20	♒		*Adaru*	3	10 20	♓
10.	148	*Nisannu*	21	9	♉	148	*Simannu*	4	22	♊	148	*Simannu*	23	21 6 40	♊	148	*Duzu*	12	9 6 40	
11.		*Abu*	28	12 40	♍		*Ululu*	20	4 40			*Tisritu*	8	2 7 30			*Arah-s.*	13	6 7 30	♏
12		*Tebetu*	2	13 46 40	♑		*Tebetu*	24	3 46 40	♒		*Tebetu*	27	18 50			*Adaru*	11	0 50	♓
13.		*Adaru II*	15	22 46 40	♈	149	*Nisannu*	21	28 46 40	♉	149	*Airu*	17	6 46 40	♊	149	*Nisannu*	7	24 46 40	♊
14.	149	*Duzu*	10	12 57 46 40			*Abu*	18	29 57 46 40	♍		*Ululu*	1	16	♍		*Tisritu*	1	16	
15.		*Arah-s.*	24	24 48 36 40	♐		*Kislimu*	10	10 48 36 40	♐		*Kislimu*	20	2	♐		*Sabaṭu*	4	14	♒
16.		*Adâru*	11	7 10 40	♈	150	*Nisannu*	17	14 10 40	♉	150	*Airu*	11	18 40	♉	150	*Airu*	26	2 40	♊
17.	150	*Simannu*	22(?)	. 37 46 40			*Abu*	10	1 37 46 40	♍		*Abu*	25	29 52 30			*Ululu*	22	25 52 30	♍
18.		*Arah-s.*	7	8 25 46 40	♐		*Arah-s.*	22	24 25 46 40	♐		*Kislimu*	14	15 52 30	♐		*Tebetu*	30	29 52 30	
19.		*Šabaṭu*	25	23 34 40	♓		*Adâru*	19	15 34 40	♈	151	*Nisannu*	29	27 10	♈	151	*Airu*	13	9 10	♉
20.	151	*Simannu*	5	29 34 40	♊	151	*Duzu*	23	. 34 40			*Abu*	19	13 45			*Ululu*	13	9 45	♍
21.	(Hier abgebrochen.)											*Arah-s.*	8	29 45	♏		*Kislimu*	24	13 45	♐
22.												*Adaru*	17	5 40	♈		*Nisannu*	1	17 40	♈
23.											152	*Duzu*	13	28		152	*Abu*	8	20	
24.												*Arah-s.*	2	13 37 30	♏		*Kislimu*	18	27 37 30	♐
25.												*Adaru*	6	14 10	♓		*Adaru*	30	8 10	♈
26.											153	*Duzu*	11(?)	13 40		153	*Duzu*	27	5 40	
27.												*Tisritu*	27(?)	27 30			*Arah-s.*	.	. . .	.
28.												*Šabaṭu*	15	12 40	♒					
												(Hier abgebrochen.)								

NB. Die Merkurlängen sind in C und D völlig, in A und C in Bezug auf Grade und Minuten zuverlässig. Die Jahreszahlen sind überall sicher, dagegen die Monatsnamen nur in A, B und D (doch können hier kleinere Fehler im Monatstag vorkommen). In C sind (wie die Kontrolle S. 183 lehrt) mehrere Daten unsicher.

Sp. II 57 + 59.

Rechte Seite einer großen Tafel über berechnete heliakische Auf- und Untergänge des Merkur

(aus der Mitte des 2. Jahrh. v. Chr.).

Umschrift

der für die astronomische Untersuchung brauchbaren Stellen (Sp. II 57).

Vorderseite (Z. 1 = Z. 7 der vereinigten Fragmente).

Zeile	Rest von B (heliak. Untergang am Abend)		C: Heliakischer Aufgang am Morgen						D: Heliakischer Untergang am Morgen				
1.	. . . . .	ŠU		*Ulūlu*	*11 NUM*	25° 22′ 30″	♌	ŠI	*Ulūlu II*	*10*	*25° 55′ 33″*	♍	ŠU
2.	. . . . .	ŠU		*Kislimu*	*1 NUM*	*11 22 30*	♐	ŠI	*Ṭebītu*	*17*	*25 22 30*	‾	ŠU
3.	. . . ♈	ŠU	*171*	*Nisannu*	*14 NUM*	*21 10*	♈	ŠI	*Nisannu*	*28*	*3 40*	−	ŠU
4.	. . . . .	ŠU		*Ābu*	*6 NUM*	*9 15*		ŠI	*Ulūlu*	*1*	*4 29*	♍	ŠU
5.	. . . . ♏	ŠU		*Araḫ-s.*	*25 NUM*	*25 15*	♏	ŠI	*Ṭebitu*	*11*	*9 15*	‾	ŠU
6.	. . . . .	ŠU	*172*	*Nisannu*	*13 NUM*	*29 40*	♓	ŠI	*Nisannu*	*22*	*17 48*	⌒⌒	ŠU
7.	. . . . ♌	ŠU		*Ābu*	*1 NUM*	*24*	.	ŠI	*Abu*	*26*	*17 12*	♌	ŠU
8.	. . . . ♏	ŠU		*Araḫ-s.*	*21 NUM*	*9 7 30*	♏	ŠI	*Ṭebitu*	*5*	*1 10*	♐	ŠU
9.	. . . . ♓	ŠU		*Adāru*	*23 NUM*	*8 10*	♓	ŠI	*Adaru II*	*19*	*1 32*	♈	ŠU
10.	. . . . ♋	ŠU		*Simannu*	*28 NUM*	*9 40*		ŠI	*Duzu*	*21*	*4 57 30*	♌	ŠU
11.	. . . .	ŠU		*Tišritu*	*15 NUM*	*23*		SI	*Araḫ-s.*	*21*	*29 40*	♏	ŠU
12.	. . . . ♒	ŠU		*Šabāṭu*	*12 NUM*	*16 40*	♒	ŠI	*Adaru*	*13*	*15 20*	♓	ŠU
13.	. . . . ♊	ŠU		*Simannu*	*24 NUM*	*25 20*	♊	ŠI	*Duzu*	*16*	*15 12*		ŠU
14.	. . . . .	ŠU		*Tišritu*	*9 NUM*	*6 52 30*		ŠI	*Araḫ-s.*	*14*	*9 17*	♏	ŠU
15.	. . . . .	ŠU		*Šabāṭu*	*1 NUM*	*25 10*	‾	ŠI	*Šabaṭu*	*12*	*3 5*	♓	ŠU
16.	. . . . .	ŠU		*Simannu*	*20 NUM*	*11*	♊	ŠI	*Duzu*	*10*	. . . . .		.
17.	. . . . .	ŠU		*Tišrītu*	*3 NUM*	*20 45*	♍	ŠI	*Tišritu*	*3*	. . . . .		.
18.	. . . . . .			*Šabāṭu*	*2 NUM*	*6 45*	≂	ŠI	*Šabāṭu*	. . . . .			
19.	. . . . . .			*Airu*	*24 NUM*	*25*	−	ŠI	*Simannu*	. . . . . .			
20.	. . . . . .			*Ulūlu*	*6 NUM*	*4 37 30*	♍	ŠI	.	. , . . .			

Rückseite (Z. 1 = Z. 4 von Sp II 57).

Zeile	Rest von B			C					D				
1.	. . . . . .			*Simannu*	*4 NUM*	*20° 13′ 20″*	♊	ŠI	*Simannu*	*17*	. . . . .		.
2.	. . . . . .			*Ulūlu*	*19 NUM*	*30*	♍	ŠI	*Duzu*	*22*	. . . . .		.
3.	. . . . . .			*Ṭebītu*	*9 NUM*	*16*	‾	ŠI	*Šabāṭu*	*22*	.		.
4.	. . . . .	ŠU		*Simannu*	*2 NUM*	*4 53 20*	♊	ŠI	*Simannu*	*26*	. . . .		.
5.	. . . . ♍	ŠU		*Ulūlu*	*14 NUM*	*13 52 30*	♍	ŠI	*Tišrītu*	*11*	*17° 52′ 30″*	♎	ŠU
6.	. . . . ≂	ŠU		*Ṭebitu*	*3 NUM*	*29 52 30*	♐	ŠI	*Šabaṭu*	*17*	*13 52 30*	♒	ŠU
7.	. . . . ♉	ŠU		*Airu*	*23 NUM*	*15 50*	♉	ŠI	*Simannu*	*8*	*29 46 40*	♉	ŠU
8.	. . . . ♍	ŠU		*Ulūlu*	*7 NUM*	*27 45*		ŠI	*Tišrītu*	*1*	*29 24*	♍	ŠU
9.	. . . . .	ŠU		*Kislimu*	*27 NUM*	*13 45*	♐	ŠI	*Šabāṭu*	*4*	*27 45*	‾	ŠU
10.	. . . . ♈	ŠU	*184*	*Nisannu*	*10 NUM*	*24 20*	♈	ŠI	*Airu*	*26*	*7(?). .*	−	ŠU
11.	. . . . ♌	ŠU		*Ābu*	*2 NUM*	*11 37 30*	.	ŠI	*Abu*	*29*	*7 10 40*	♍	ŠU
12.	. . . . ♐	ŠU		*Araḫ-s.*	*22 NUM*	*27 37 30*	♏	ŠI	*Ṭebitu*	*8*	*11 37 30*	♑	ŠU
13.	. . . . ♈	ŠU		*Nisannu*	*1 NUM*	*2 50*	♈	ŠI	*Nisannu*	*19*	*19 42*	♈	ŠU
14.	. . . . .	ŠU		*Dūzu*	*28 NUM*	*26 6 40*		ŠI	*Abu*	.	*22 43 30*		ŠU
15.	. . . . ♏	ŠU		*Araḫ-s.*	*18 NUM*	*11 30*	♏	ŠI	.	.	. .	♐	ŠU

(Der Rest ist abgebrochen.

Venus-Tafeln.

Im Gegensatz zur Bewegung des Merkur ist die der Venus von allen Planeten die regelmäßigste, da ihre Bahn nur eine geringe Exzentrizität besitzt, also nahezu kreisförmig ist. Dieser Umstand, sowie die häufige Wiederkehr der gleichen Haupterscheinungen und die Leichtigkeit ihrer Wahrnehmung haben zusammengewirkt, daß wenigstens die (achtjährige) Periode des prächtigen Planeten, innerhalb welcher ein und dieselbe Haupterscheinung fünfmal wiederkehrt, am frühesten erkannt worden ist. Es versteht sich deshalb auch von selbst, daß die babylonischen Astronomen, die — wie wir sahen — selbst vor der weit schwierigeren Aufgabe, den Lauf des Merkur durch einen besonderen Rechenmechanismus vorauszubestimmen, nicht zurückschreckten, dem Venusgestirn mindestens ebenso früh das gleiche Interesse schenkten.

Inschriftlich bestätigt wird diese Erwartung durch mehrere Fragmente, aus denen zugleich hervorgeht, daß man sich hier nicht wie beim Merkur auf den heliakischen Auf- und Untergang am Abend und am Morgen beschränkte, sondern auch Datum und Position der Venus im östlichen und westlichen Kehrpunkt vorausberechnete. Die betreffenden Bruchstücke sind:

	Jahre SÄ		Jahre ChÄ	Inhalt
1. Sp. II 663	188—203	=	123—108	Heliak. Aufgänge und Stillstände am Abend
2. SH. 193 (81-7-6)	187—217	=	124—94	Stillstände, heliak. Untergänge am Abend und heliak. Aufgänge am Morgen
3. SH. 637 (81-7-6)	181—189	=	130—122	Stillstände und heliak. Untergänge am Morgen
4. Sp. I 548	236—251	=	75—60	Stillstände am Abend
5. Sp. I 230	236—254	=	75—57	Heliak. Aufgänge und Stillstände am Morgen

Als Fragmente von Venustafeln verraten sich alle ohne weiteres durch die Intervalle der aufeinander folgenden Daten und Positionen. Bekanntlich ist die Dauer eines synodischen Umlaufs beiläufig $= 584^d = 20$ synodischen Monaten $-6\frac{1}{2}$ Tagen und die Länge des synodischen Bogens $= 575^0{,}5 = 360 + 215^0{,}5$, Beträge, wie sie auch nur annähernd bei keinem anderen Planeten vorkommen.

Nun ergeben sich z. B. in SH. 193 Z. 2—7 folgende Zeit- und Bogendifferenzen D_1 und D_2.

Zeile		D_1		D_2
2.	188 *Šabaṭu* 27		2° 10′ ♓	
3.	190 *Ululu* 10	20 Monate 17 Tage	14	221° 50′
4.	192 *Nisannu* 11	ˮ - 1 ˮ	16 ˮ	212
5.	193 *Kislimu* 9	ˮ — 2 ˮ	22 ˮ	216
6.	195 *Simannu* 19	ˮ — 20 ˮ	21 30	209 30
7.	196 *Šabaṭu* 23	ˮ + 4 ˮ	29 30 ˮ	218
	Also im Mittel:	20 Monate 6 Tage		und 215° 28′

Somit haben wir es hier sicher mit Venuserscheinungen zu tun.

Bei den größeren Fragmenten erkennt man die Venus auch daran, daß nach acht Jahren nahezu die gleichen Positionen wiederkehren.

ŠI, *UŠ* und *ŠU* haben hier dieselbe Bedeutung wie in den früheren Tafeln.

Sp. II 663 und SH. 193 sind sicher Bestandteile des nämlichen Originals; wahrscheinlich gehört auch SH. 637 dazu. Etwas verschieden von diesen Fragmenten sind in ihrer Anlage die Fragmente Sp. I 548 und Sp. I 230, die wohl gleichfalls Bruchstücke einer und derselben Tafel sind. Jede der beiden Originaltafeln umfaßte sechs Hauptkolumnen und zwar in folgender Ordnung:

A: Heliak. Aufgang am Abend; B: (Östl.) Stillstand am Abend;
C: Heliak. Untergang am Abend; D: Heliak. Aufgang am Morgen;
E: (Westl.) Stillstand am Morgen; F: Heliak. Untergang am Morgen.

Sp. II 663 + SH. 193.

Beide zusammen bilden das Mittelstück einer großen Tafel (vgl. S. 204). Die vorgenommene Restauration des Textes ist zweifellos richtig, da sie sich auf die klar hervortretenden Gesetzmäßigkeiten der Daten und Positionen stützt. Diese Gesetzmäßigkeiten sind folgende:

1. Die Daten werden aus den um acht Jahre vorausgehenden durch Verminderung um vier Tage gebildet. Hätte man eine 8jährige Schaltperiode angewandt, so würde auch stets der gleiche Monat wiederkehren; es ist hier jedoch — wie in der ganzen Arsacidenzeit — die S. 132 formulierte 19jährige Schaltperiode zu Grunde gelegt. Die um vier Tage verminderte 8jährige Venusperiode ist dieselbe, die wir schon in SH. 135, Z. 5 6 (vgl. S. 45ff.) gefunden haben.

2. Nach je acht Jahren bezw. fünf synodischen Umläufen erscheint die Länge der Venus um 2° 40′ vermindert. Hieraus läßt sich die Länge des synodischen Bogens (B) berechnen. Wir haben

$$B = \frac{8 \cdot 360^0 - 2^0\,40'}{5} = \frac{2877^0\,20'}{5} = 575^0\,28'.$$

Dieser Wert ist um etwa 3′ zu klein, da sich nach Le Verrier B = 575° 31′,09 berechnet[1]. Es wird sich indes bald zeigen, daß man auch genauere Tafeln hatte, die — weil jünger — wohl eine bewußte Verbesserung der früheren darstellen.

Inwieweit die Venuslängen den Daten entsprechen, lehrt eine Vergleichung der fünf ersten Angaben der Kol. C (= Heliakischer Untergang des Abendsterns) mit den Ergebnissen der Berechnung nach Le Verriers Tafeln. Dazu dient die folgende Tabelle.

[1] Vgl. S. 54.

Sp. II 663 + SH. 193.

Fragmente einer Venus-Tafel.

Zeile	A: Heliak. Aufgang am Abend					B: Stillstand am Abend							C: Heliak. Untergang am Abend							D: Heliak. Aufgang am Morgen			
	Jahr SÄ	Monat und Tag	Länge der Venus				Jahr SÄ	Monat und Tag		Länge der Venus				Jahr SÄ	Monat und Tag		Länge der Venus				Jahr SÄ	Monat und Tag	Länge der Venus
1.			.	.	.	ŠI	187	Simannu	13	1	10	.	ÚŠ	187	Simannu	23	24°	10'		ŠU	187	Du'uzu	
2.				.	.	ŠI	188	Šabaṭu	12	9	40	♓	ÚŠ	188	Šabaṭu	27	2	10	♓	ŠU	188	Adāru	
3.			.	.	.	ŠI	190	Ululu	3	23	10	.	ÚŠ	190	Ululu	10	11		.	ŠU	190	Ulūlu	.
4.			.	.	.	ŠI	191*	Adaru II	19	22	30	♉	ÚŠ	192	Nisannu	11	16		♉	ŠU	192*	Nisannu	
5.			.	.	♈	ŠI	193	Araḥ-samna	20	0	0	[illegible]	ÚŠ	193	Kislimu	9	22		♐	ŠU	193	Kislimu	
6.			.	.	♏	ŠI	195	Simannu	9	28	30		ÚŠ	195	Simannu	19	21	30		ŠU	195	Simannu	.
7.			.	.	♉	ŠI	196	Šabāṭu	8	7		♓	ÚŠ	196	Šabaṭu	23	29	30	♒	ŠU	196	Šabaṭu	.
8.			.	.	♒	ŠI	198	Abu	29	20	30		ÚŠ	198	Ululu	6	11	20	.	ŠU	198	Ululu	.
9.			.	.	♍	ŠI	199*	Adāru II	15	19	50	♉	ÚŠ	200	Nisannu	7	13	20	♉	ŠU	200	Nisannu	.
10.			7	20	♈	ŠI	201	Araḥ-samna	16	27	20	♐	ÚŠ	201	Kislimu	5	19	20	♐	ŠU	201	Kislimu	.
11.			.	.	.	ŠI	203	Simannu	5	24	50	.	ÚŠ	203	Simannu	15	18	50		ŠU	203	Simannu	.
12.			.	.	.	ŠI	204	Šabāṭu	4	4	20	♓	ÚŠ	204	Šabaṭu	19	26	50	♒	ŠU	204	Šabaṭu	22
13.			.	.	.	ŠI	206	Abu	25	17	50	.	ÚŠ	206	Ululu	2	8	10		ŠU	206	Ululu	15
14.			.	.	.	ŠI	208†	Nisannu	11	17	10	♉	ÚŠ	208†	Airu	3	10	10	♉	ŠU	208†	Airu	14
15.			.	.	.	ŠI	209	Araḥ-samna	12	24	10	♐	ÚŠ	209	Kislimu	1	16	40	♐	ŠU	209	Kislimu	2
16.			.	.	.	ŠI	211	Simannu	1	23	10	. .	ÚŠ	211	Simannu	11	16	10	. .	ŠU	211	Simannu	20
17.			.	.	.	ŠI	212	Ṭebītu	30	1	10	♓	ÚŠ	212	Šabāṭu	15	24	10	♒	ŠU	212	Šabaṭu	19
18.			.	.	.	ŠI	214	Abu	21	15	10		ÚŠ	214	Abu	28	6			ŠU	214	Ululu	12
19.			.	.	.	ŠI	216*	Nisannu	7	11	30	♉	ÚŠ	216*	Nisannu	29	8		♉	ŠU	216	Airu	11
20.			.	.	.	ŠI	217	Araḥ-samna	8	22		♐	ÚŠ	217	Araḥ-samna	27	11		[♐]	ŠU	217	Araḥ-samna	28
			.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.
			.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.

(Nach allen vier Seiten abgebrochen.)

Zeile	I. Babyl. Datum	II. Julian. Datum	III, a. Babylonische Länge der Venus: unmittelbare Angabe	III, b. Babylonische Länge der Venus: bez. a. d. Äquinoktium	IV. Länge der Venus nach Le Verrier berechnet	V. Elongation	VI. III, b–IV
1.	187 *Simannu* 23	— 124 Juli 5	24° 10′ ♋	109° 31′	114° 57′	+ 15°,0	— 5° 26′
2.	188 *Sabāṭu* 27	122 Februar 19	2 10 ♓	327 32	334 33	6 ,3	7 21
3.	190 *Ulūlu* 10	— 121 September 16	14	189 23	185 28	+ 15 ,4	3 55
4.	192 *Nisannu* 11	— 119 April 29	16 ♉	41 24	43 6	7 ,5	1 2
5.	193 *Kislimu* 9	— 118 Dezember 10	22 ♐	257 26	255 46	0 ,4	1 40
6.	195 *Simannu* 19	— 116 Juli 2	21 30	106 56	112 43	+ 15 ,9	— 5 47

Aus dem positiven Vorzeichen und den Beträgen der Elongation (V.) ersieht man, daß es sich hier wirklich um den heliakischen Untergang handelt. Die babylonischen Längen leiden indes an einem doppelten Fehler (vgl. VI.): einer zu kleinen mittleren Länge der Venus und einer zu großen Schwankung (Abweichung vom mittleren Ort). Ersterer ist — wenigstens hauptsächlich — durch Summierung des oben erwähnten Fehlers in der Länge des mittleren synodischen Bogens entstanden (er beläuft sich in 32 Jahren auf 1°); letzterer dagegen ist eine Schwäche, die allen Planetentafeln der Babylonier anhaftet (vgl. die Jupitertafeln S. 156 und 158 und die Saturntafel S. 178).

Eine Verbesserung der mittleren Länge bieten die (wohl zusammengehörigen) Fragmente

Sp. I 548. Sp. I 230.

Zeile	A: Heliak. Aufgang am Abend	B: Stillstand am Abend: Jahr SÄ	B: Monat und Tag		B: Länge der Venus		D: Heliak. Aufgang am Morgen: Länge der Venus		E: Stillstand am Morgen: Jahr SÄ	E: Monat und Tag	
1.		236	*Tebītu*	18	26° [illegible]′ ♒	*UŠ*	7 10 ♒	*ŠI*	236	*Šabāṭu*	
2.		238	*Abu*	9	9 30	*UŠ*	25 0 ♍	*ŠI*	238	*Ulūlu*	20
3.		239	*Adāru*	25	9 ♑	*UŠ*	26 40 ♎	*ŠI*	240	*Airu*	8
4.		241	*Tišritu*	26	16 30 ♐	*UŠ*	1 30 ♐	*ŠI*	241	*Kislimu*	5
5.		243	*Simannu*	15	15 [illegible]	*UŠ*	1 0 [illegible]	*ŠI*	243	*Abu*	21
6.		244	*Ṭebitu*	14	23 30 ♒	*UŠ*	5 10 ♒	*ŠI*	244	*Sabāṭu*	21
7.		246	*Ulūlu*	5	7	*UŠ*	24 30 ♍	*ŠI*	246	*Ululu II*	16
8.		247	*Adāru*	21	6 30 ♑	*UŠ*	24 10 ♎	*ŠI*	248	*Airu*	3
9.		249	*Tišrītu*	22	14 ♐	*UŠ*	29 0 ♏	*ŠI*	249	*Kislimu*	2
10.		251	*Simannu*	11	12 30 [illegible]	*UŠ*	28 30 ♊	*ŠI*	251	*Abu*	16
11.		.	.	.	. . .	.	. . .	*ŠI*	252	*Sabāṭu*	17
12.		.	.	.	. . .	.	. . .	*ŠI*	254	*Tišritu*	12

Die Daten sind hier in der nämlichen Weise geordnet wie in Sp. II 663 — SH. 193. Dagegen beträgt hier der Längenunterschied nach je acht Jahren nicht — 2° 40′ sondern — 2° 30′. Dadurch wird der synodische Bogen um

2′ verbessert und der Fehler beträgt somit nur noch 1′. (Hätte man den obigen Längenunterschied — $-2^0\,25'$ angesetzt, so wäre der Fehler ganz ausgemerzt worden.) Auch der erste Ansatz der Längen erscheint verbessert. Würde man nämlich z. B. von Sp. II 663 + SH. 193, Kol. B, Z. 13 um 32 Jahre weiter rechnen, indem man einerseits die babylonische Datenregel festhält, aber andererseits die richtige Änderung in der Länge pro acht Jahre, also $-2^0\,25'$, vornimmt, so würde man erhalten:

206	*Âbu*	25	$17^0\,50'$	*UŠ*
+ 32	-	16^d	$-\ 9^0\,40'$	
238	*Âbu*	9	$8^0\,10'$	*UŠ*

In Sp. I 548 Z. 2 steht aber 238 *Âbu* 9 $9^0\,30'$ *UŠ*, d. h. zwar das nämliche Datum, aber eine um $1^0\,20'$ größere Länge. Auch ohne genauere Prüfung kann man hieraus ersehen, daß auch der erste Längenansatz der Wirklichkeit nahezu entspricht.

Die von Hipparch (Almagest lib. IX, c. 3) gefundenen Werte weichen von den babylonischen ab. Nach ihm vollführt Venus in 7 Jahren 362 Tagen $16^h,8$ nach 5 „Restitutionen der Anomalie" (d. h. nach 5 synodischen Umläufen) 8 Umläufe $-2^0\,15'$. Er fand demnach den synodischen Bogen

$$B = 575^0\,33',$$ also etwa 2′ zu groß.

Obschon uns von Venustafeln nur eine Gattung vorliegt, so darf man doch wohl aus der Existenz der genaueren Jupitertafeln (dritter Gattung) schließen, daß aus der nämlichen Astronomenschule, welche den mittleren Jupiterlauf so genau zu ermitteln wußte, auch eine bessere Darstellung der Venuserscheinungen hervorgegangen sei.

Chronologische Ergebnisse.

Die soeben besprochenen Fragmente bezeugen direkt

einen Adar II für d. J. 191 u. 199 } SÄ,
und einen Elul II „ „ „ 246 }

ganz im Einklang mit der Schaltregel (S. 132).

Dagegen läßt sich indirekt kein Schaltmonat nachweisen, da bei einem Zeitraum von etwa 20 Monaten (Zeit zwischen je zwei gleichnamigen Positionen) zwei oder drei verschiedene Schaltungsstellen möglich sind. Für uns genügt es aber auch vollkommen, zu wissen, daß keine in unserer Tafel vorgenommene Schaltung der Regel widerspricht. Der synodische Lauf der Venus fordert beispielsweise, daß zwischen 188 *Šabaṭu* 12 und 190 *Ululu* 3 ein Schaltmonat angenommen werde; es könnte nun an sich 188 einen Adar II oder 189 einen Elul II bezw. einen Adar II haben; die Regel lehrt, daß 189 einen Elul II enthält.

Nachträge und Ergänzungen.

I.

Ausdehnung der Schaltregel der Seleuciden-Ära (SÄ).

Schon S. 132 waren wir in der Lage, auf Grund von 22 Schaltjahren (worunter drei mit einem II. Elul) für die Zeit 180—251 SÄ (132—61 v. Chr.) einen 19jährigen Schaltzyklus nachzuweisen. Ganz die gleiche Anordnung ergab sich auch aus anderen teils gleichalterigen, teils älteren Tafeln (SS. 84 ff., 92 ff., 96 ff., 100 ff., 123, 125, 135 f., 169, 170, 178, 199, 206).

Um nun zu erkennen, wie weit die Gültigkeit der gefundenen Schaltregel sich erstreckt, stellen wir zunächst die Ergebnisse der obigen Einzeluntersuchungen zusammen und suchen dann ihre Zahl auf Grund anderen teils bekannten, teils ganz neuen Quellenmaterials nach Möglichkeit zu erhöhen.

A. Die Schaltjahre der obigen Planetentafeln.

(* zeigt einen II. Adar, † einen II. Elul an.)

a) Ausdrücklich bezeugt sind folgende Schaltjahre:

56†, 80*, 94†, 129*, 132†, 145*, 148*, 170†, 172*, 183*, 186*, 189†, 191*, 199*, 210*, 218*, 240*, 246†.

b) Indirekt, aber gleichwohl sicher, ergeben sich folgende:

137*, 142*, 145*, 148*, 151†, 153*, 175*, 178*, 180*, 183*, 194*, 202*, 205*, 208†, 210*, 213*, 221*, 224*, 227†, 229*, 232*, 235*, 237*, 248*, 251*.

c) Schaltjahre mit noch **unbestimmtem** Schalt**monat**:

134, 140, 156, 159, 161, 205, 216, 218, 227, 243, 262.

Von dreien dieser Jahre läßt sich durch Kombination der Angaben je zweier Tafeln auch der Schaltmonat (= II. Adar) feststellen, nämlich von

159*, 161*, 216*.

Beweis: 1. Nach Sp. II 101 (S. 123) ist 159 sicher ein Schaltjahr (mit II. Adar oder II. Elul); gemäß Sp. II 62 (S. 178) hat aber entweder 159 einen II. Adar oder 160 einen II. Elul; also hat 159 einen II. Adar.

2. Nach Sp. II 43 (S. 125) ist 161 sicher ein Schaltjahr (mit II. Adar oder II. Elul); nach Sp. II 62 (S. 178) aber hat entweder 161 einen II. Adar oder 162 einen II. Elul; also hat 161 einen II. Adar.

3. Gemäß Tafel Σ (S. 132) hat entweder 216 einen II. Adar oder 217 einen II. Elul; nach Sp. II 46 (S. 169) aber ist 216 ein Schaltjahr (mit II. Adar oder II. Elul); also hat 216 einen II. Adar.

B. Schaltjahre aus andern neuen Tafeln,

die ich in den letzten Jahren bearbeitet habe, aber erst im II. bezw. IV. Band veröffentlichen werde. Hier nur in aller Kürze die notwendigen Belege.

1. Die Mondtafel Sp. II 550 bietet im Titel (Ende der Rückseite) zweimal ganz klar: *DIR Adaru šattu* **23** *Si-lu-ku u An-ti-'-uk-su šarrāni* = „II. Adar des Jahres **23** des Seleukus und des Antiochus, der Könige".

2. Die planetarische Hilfstafel Sp. II 968 bezeugt ebenfalls für **23** SÄ (Z. 4 und 7) und außerdem (Z. 1) für **34** SÄ ausdrücklich einen II. Adar (*»Adaru DIR«*).

3. Die planetarische Hilfstafel Sp. I 252 enthält zwei Schaltjahre: **39** SÄ mit einem II. Adar (*»DIR Adaru«*, Z. 2) und **75** SÄ mit einem II. Elul (*»Ululu DIR«*, Z. 13). [Zwar sind beide Jahreszahlen abgebrochen; aber sie ergeben sich mit Sicherheit aus andern erhaltenen Jahreszahlen (der Venus- und Merkur-Abteilung) mit Rücksicht auf die stereotype Einrichtung der planetarischen Hilfstafeln (vgl. oben SS. 44 und 85)].

4. Die Beobachtungstafel SH. 172, Rücks. Z. 1, bietet einen II. Adar (*»Arah DIR Adaru«*) und zwar für **45** SÄ, wie aus den Planetenpositionen und dem ? F von 28. *Tišri* erhellt.

5. Das Fragment einer planetarischen Hilfstafel Sp. II 616 bezeugt ausdrücklich (Z. 1) für das Jahr **50** SÄ einen II. Adar (*»Adāru DIR«*) und (Z. 9) für **113** SÄ einen II. Elul (*»Ulūlu DIR«*). [Zwar ist von der oben genannten Stelle nur *»[šattu] [...] 13 KAN Ulūlu DIR«* erhalten, aber es läßt sich streng beweisen, daß die zerstörte Zahl = 100, also die Jahreszahl = 113 war.]

6. Die planetarische Hilfstafel Sp. I 144 bietet für das Jahr [**6**]**4** SÄ (Z. 1) einen *»DIR Adāru«* (Z. 3 und 4). [Das Jahr 64 ist aus zwei Gründen sicher: a) stimmen für dieses Jahr die angegebenen Jupiterpositionen und b) führt dieses Jahr vermehrt um die 71 jährige Jupiterperiode zu dem Bestimmungsjahr 135 SÄ der Tafel (zum Verständnis vgl. die Einrichtung der Tafel Sp. II 51 S. 85).]

7. Die Monatstafel S+ 2059 (76-11-17) bezeugt ausdrücklich einen II. Adar (*»DIR«*) für die Jahre **72**, **88** und **91** SÄ und einen II. Elul (*»Ululu II KAN«*) für **75** SÄ.

Da ferner die gleiche Tafel 84, 86 und 87 SÄ als Gemeinjahre bezeugt, so folgt, daß auch **85** SÄ ein Schaltjahr (mit II. Adar oder II. Elul) ist.

8. Da 113 und 115 und 123 SÄ Schaltjahre sind, so können zwischen den beiden letzteren nur zwei Schaltjahre liegen. Sicher kommen hiebei 116 und 122 nicht in Betracht, da man sonst zweimal hintereinander eingeschaltet hätte. Dies kam wohl im 6. Jahrhundert tatsächlich vor, ist aber bei dem Stande der Astronomie des 2. Jahrh. v. Chr. nicht denkbar. In der Tat wird auch 122 SÄ in Sp. II 51, Rücks. Kol. I und Kol. III, durch das Fehlen eines II. Adar und eines II. Elul als Gemeinjahr bezeugt. So bleiben noch die Jahre 117, 118, 119, 120 und 121 übrig. Nun aber lehrt die planetarische Hilfstafel Sp. I 144, daß 117 SÄ ein Gemeinjahr ist (es folgt dies

sicher aus den Daten der Sonnen- und Mondfinsternisse vom *28. Airu, 13 Simannu* und *15. Araḫ-samna* und dem Umstand, daß die Tafel mit einem gewöhnlichen Adar schließt). Ferner sind 119 und 120 Gemeinjahre: ersteres ergibt sich sicher aus der Jupitertafel SH. 92 (81-7-6), Kol. II, Abschn. 2 und 3; letzteres sowohl aus der eben genannten Tafel Kol. II, Abschn. 3 und 4, als auch aus SH. 214 (vgl. oben S. 90 f.). Somit haben wir **118** und **121** SÄ als Schaltjahre anzunehmen.

9. Die planetarische Hilfstafel Sp. I 130 bietet vier Schaltjahre mit einem II. Adar *(›DIR Adaru‹)*: Z. 4 für **123** SÄ; Z. 32 für **148** SÄ; Z. 39 für **115** SÄ; Rücks. Z. 4 für **175** SÄ.

10. Die Planetenbeobachtungstafel Sp. I 132 bezeugt einen II. Adar *(›DIR Adaru‹)*: Z. 5 und Z. 6 für **126** SÄ und Rücks. Z. 15 für **142** SÄ.

11. Der Planetenkalender Sp. I 173 bezeugt Rücks. Z. 6 einen II. Adar *(›DIR Adaru‹)* für **172** SÄ. [Zwar ist die Jahreszahl teilweise zerstört (. . 72); aber die Planetenpositionen und eine Finsternisangabe weisen bestimmt auf das genannte Jahr.]

12. Der Planetenkalender SH. 123 (81-7-6) enthält Rücks. Z. 13 einen II. Adar für 133 AÄ = **197** SÄ.

13. Das Fragment einer Jupitertafel Rm IV 212 bietet Rücks. Z. 10 für **199** SÄ einen II. Adar *(›DIR Adāru‹)*.

14. Der Planetenkalender SH. 497 bezeugt einen II. Adar *(›DIR Adaru‹)* für das Jahr 190 AÄ = **254** SÄ. [Hier ist allerdings die Jahreszahl völlig zerstört; aber die zahlreichen und klaren Angaben über die Stellung der fünf Planeten schließen jedes andere Jahr des in Betracht kommenden Zeitraumes aus.]

Im Ganzen liefern uns die eben erwähnten astronomischen Dokumente folgende 25 Schaltjahre der SÄ:

(bis) **23***, **34***, **39***, **45***, **50***, **64***, **72***, (bis) **75**†, [**85**], **88***, **91***, **113**†, **115***, [**118**], [**121**], **123***, **126***, **142***, **148***, **172***, **175***, **186***, **197***, **199***, **254***,

wovon nur **75** und **113** einen *II. Ululu* haben. [85], [118] und [121] sind wenigstens als Schaltjahre nachgewiesen; ob sie einen II. Adar oder einen II. Elul haben, wird sich weiter unten zeigen.

C. Schaltjahre aus bereits publizierten und bearbeiteten Texten.

1. SH. 93 [Epping-Straßmaier, ZA VI, 166; meine Babyl. Mondrechnung 56, 61 ff., 210 f., Text: Tafel XIII]

a) explicite: **148*** und **156***;

b) implicite: **137***, **140***, **142***, **145***, **151**†, **153***, **159***.

2. Saros-Tafel Sp. II 71 [Epping-Straßmaier, ZA VI, 170 ff.; Text[1] von Straßmaier, ZA X, 66 f.]

explicite: **1***, **4***, **7***, **9***, **12***, **15***, **18**†, **20***, **23***, **26***, (**28***), **31***, **34***.

[1] Auf der Liste ZA VIII, 177, ist dem Jahre 23 SÄ irrtümlich ein II. Elul zugeschrieben; die Liste S. 170 f. gibt dagegen richtig einen II Adar an. — Ebendaselbst hat das Jahr

3. Sp. I 129 [Epping, Astronomisches aus Babylon, 153; Straßmaierscher Text ibid.]

explicite: **189†**.

4. S† 1949 [Epping-Straßmaier ZA VI, 89 ff., Text ibid. 231 ff.]

explicite: **110***, **72***, **58***, **99***.

5. SH. 272 (81-7-6) [meine Babyl. Mondrechnung 9 und 12; Text noch nicht publiziert]

explicite: **208†** und **210***.

Gesamtergebnis.

Schaltjahre der Seleuciden-Ära.

II. Adar						II. Elul
1	**4**	**7**	**9**	**12**	**15**	**18**
20	**23**	**26**	*28*	**31**	**34**	*37*
39	*42*	**45**	*47*	**50**	*53*	**56**
58	*61*	**64**	*66*	*69*	**72**	**75**
77	**80**	*83*	**[85]**	**88**	**91**	**94**
96	**99**	*102*	*104*	*107*	**110**	**113**
115	[118]	[121]	**123**	**126**	**129**	**132**
134	**137**	**140**	**142**	**145**	**148**	**151**
153	**156**	**159**	**161**	*164*	*167*	**170**
172	**175**	**178**	**180**	**183**	**186**	**189**
191	**194**	**197**	**199**	**202**	**205**	**208**
210	**213**	**216**	**218**	**221**	**224**	**227**
229	**232**	**235**	**237**	**240**	**[243]**	**246**
248	**251**	**254**	*256*	*259*	**[262]**	*265*

Die nachgewiesenen Schaltjahre sind durch Fettdruck hervorgehoben. Die [ ] deutet an, daß die betreffenden Jahre zwar sicher Schaltjahre sind, aber daß der Schaltmonat noch nicht bestimmt ist.

Nicht zu unterschätzen ist der Umstand, daß von den obigen Schaltjahren 21 wenigstens zweimal inschriftlich bezeugt sind, nämlich zweimal: **34**, **64**, **72**, **75†**, **137**, **145**, **151†**, **153**, **156**, **159**, **172**, **175**, **183**, **186**, **189†**, **199**, **205**, **208†**, **210** und dreimal: **23**, **142**, **148**.

Erwägt man überdies, daß von 98 Fällen in 75 derselben unsere Schaltregel absolut sicher gültig ist und daß insbesondere von den 14 möglichen *Ululu II K.AN* 12 nachgewiesen sind und an keiner der Regel widersprechenden Stelle ein II. Elul gefunden wurde, so können wir getrost auch für die Jahre 85, 118, 121, 134, 243 und 262 einen II. Adar annehmen.

28 SÄ einen II Adar ohne ?; nach dem Text ZA X, 66, Vorders. Kol. 7, 1 ist jedoch die betreffende Stelle als ladiert angegeben und die Vergleichung mit dem Original führte mich zu keiner Gewißheit. Wir lassen daher dieses Jahr am besten bei Seite.

Von 169—242 SÄ, also für 73 Jahre, gilt unsere Regel mit mathematischer Sicherheit. Die ganz gleiche Ordnung bestand viele Jahre hindurch in vorseleucidischer Zeit (wie im zweiten Buche gezeigt wird). Es liegt aber gar kein Grund vor, warum man in der Zwischenzeit von dieser Ordnung abgewichen sein sollte.

Vom Jahre 533 v. Chr. ab hatte man in Babylon (wie im zweiten Buche nachgewiesen wird) eine zeitlang die 8jährige Schaltperiode, die dann später durch den 19jährigen Zyklus ersetzt wurde. Diese Umwandlung war zweckentsprechend. Nachdem aber einmal diese Errungenschaft gemacht war, konnte es den babylonischen Astronomen nie in den Sinn kommen, dieselbe zeitweise wieder aufzugeben. Sie hätten sich dadurch nur die Benutzung ihrer astronomischen Aufzeichnungen außerordentlich erschwert.

Nun gibt es freilich den Publikationen Eppings und Straßmaiers gemäß eine Reihe von Fällen, die unserer Schaltregel widersprechen. Aber schon jetzt sei es gesagt: alle diese „Widersprüche" haben sich als Irrtümer der übrigens gerade auf diesem Gebiete so überaus verdienten Forscher entpuppt[1]. Hier darauf einzugehen, würde uns vom Zwecke des vorliegenden ersten Buches zu weit abführen; in dem bald folgenden zweiten Buch wird sich das Dunkel völlig lichten.

Gerade jene Irrtümer waren die Hauptursache, warum Epping und Straßmaier die ihnen bereits vorschwebende Regel[2] nicht aufzustellen wagten und, solange sie in jenen befangen blieben, auch nicht durften. Dies verbot ihnen übrigens auch die noch zu geringe Zahl von Koinzidenzen der von ihnen gefundenen Schaltjahre mit denen der Regel, namentlich aber der Mangel einer ununterbrochenen längeren Reihe erwiesener Schaltjahre. Alle Hindernisse sind nunmehr beseitigt. Ohne die Vorarbeiten P. Straßmaiers und besonders P. Eppings wären wir aber gewiß heute noch nicht am Ziele. Die Masse des bewältigten Materials, die zahlreichen Berechnungen und Detailuntersuchungen, wie sie zur Feststellung vieler Schaltjahre notwendig waren, übersteigen eben die Arbeitskraft eines Einzelnen. Wenn man freilich derartige Fragen a priori entscheiden könnte, so hätte es aller dieser Anstrengungen nicht bedurft. Nun sind aber bei der Erforschung der technischen Chronologie eines Volkes ebensowenig wie bei der Feststellung anderer historischer Zustände aprioristische Konstruktionen am Platze. Solche könnten höchstens und zwar unter Anwendung großer Vorsicht als eine ge-

[1] Die Irrtümer (teils paläographischer, teils astronomischer Natur) beziehen sich auf die Jahre 142, 151, 153, 154, 165, 209 SÄ. Von diesen erschienen übrigens schon Epping und Straßmaier (ZA VIII, 178) die drei zuletzt genannten „als Schaltjahre verdächtig". Sie sind in der Tat sicher Gemeinjahre. Außerdem ist 142 nicht (wie aus ZA VI, 217 ff. gefolgert werden müßte) ein Gemeinjahr, sondern ein Schaltjahr mit einem II. Adar; ferner hat 151 (gegen ZA 167), wie bereits oben auf zwei Weisen gezeigt wurde, nicht einen II. Adar, sondern einen II. Elul; endlich ist 153 (gegen ZA V, 353 und 355) nicht Gemeinjahr, sondern ein Schaltjahr mit einem II. Adar.

[2] Vgl. ZA VIII, 172 ff., insbesond. S. 175. Die sicher nicht aus astronomischer Feder geflossene Schlußpartie über einen 18jährigen Zyklus bezw. einer Schaltung nach Gruppen zu je neun Jahren ist gewiß verfehlt; das Täfelchen Sp. II 48 beweist durchaus nicht die Existenz eines 18jährigen Schaltzyklus.

wisse Direktive dienen, haben aber selbstverständlich noch keinerlei Beweiskraft. Hätte man diese einfache Wahrheit beachtet, so wären mehrere Aufsätze über „babylonische Chronologie“ und insbesondere über den „babylonischen Schaltzyklus“ ungedruckt geblieben.

Soviel über den 19jährigen babylonischen Zyklus der Seleuciden-Ära. Da mit dem 65. Jahre derselben die Arsaciden-Ära (AÄ) beginnt und beide Ären den gleichen Jahresanfang (1. Nisan) zeigen[1], da ferner der Anfang der Seleucidenära auf den 1. Nisan des Jahres 311 v. Chr. = −310 (astronomisch) fiel, so läßt sich die Regel für die drei Ären also fassen: Dividiert man die Jahreszahlen durch 19, so lassen die Schaltjahre folgende Reste:

SÄ	1	4	7	9	12	15	18†
AÄ	13	16	0	2	5	8	11†
ChÄ	5	2	18	16	13	10	8†,

wobei das † auf einen II. Elul hinweist. Bezüglich der Jahre − ChÄ (astronomisch) ist nur zu bemerken, daß der Schaltadar des Jahres 1 SÄ nicht wie der Nisan in das Jahr −310, sondern in das folgende Jahr −309 fällt u. s. f., während der Schaltelul in das gleiche Jahr der ChÄ fällt wie der Nisan. Zieht man die historische Zählweise der Jahre v. Chr. vor, so hat man die Reste der obigen dritten Reihe nur um 1 zu erhöhen.

[1] Diese These habe ich bereits in m. Babyl. Mondr. S. 10, Anm., aufgestellt und sie hat sich im Laufe der weiteren Untersuchungen immer bestätigt. Trotz der wiederholten Aufforderung, die Beweise hiefür zu veröffentlichen, konnte ich mich dazu nicht entschließen. Der einzige bestimmende Grund war der gewiß berechtigte Wunsch, alle meine chronologischen Ergebnisse in einer Gesamtdarstellung zu vereinigen. Diese liegt nun druckfertig vor und bildet das zweite Buch des vorliegenden Werkes.

II.

Zur vermeintlichen Vertauschung der babylonischen Planetennamen.

S. 10 bot sich eine Veranlassung, meine Ansicht hierüber auszusprechen. Es könnte jedoch den Anschein erwecken, als ob ich in vorgefaßter Meinung die von anderer Seite vorgebrachten Gründe gar nicht oder nur unzureichend berücksichtigt hätte. Dieser Umstand und das wohlverdiente Ansehen des Gelehrten, der die Vertauschungshypothese meines Wissens zuerst aufgestellt und durch zahlreiche Gründe zu stützen gesucht hat, verpflichten mich zu einer eingehenden Diskussion. Die von Hommel verteidigten Thesen lassen sich kurz also fassen:

(I.)	*UMUN . PA . UD . DU*	war	früher	Merkur,	später	Jupiter;
(II.)	*GUD . UD*	„	„	Jupiter.	„	Merkur;
(III.)	*SAG . UŠ (Kaimanu)*	„	„	Mars.	„	Saturn;
(IV.)	*ZAL . BAT-a-nu*	„	„	Saturn.	„	Mars.

Prüfen wir zunächst die für die einzelnen Thesen und dann die für alle Thesen insgesamt vorgebrachten Gründe.

Absichtlich soll von der eigentlichen Veranlassung bezw. dem Grundirrtum der ganzen Hypothese zunächst abgesehen werden, damit unser Urteil über die Beweiskraft der einzelnen inschriftlichen Zeugnisse in keiner Weise beeinflußt werde.

A. Prüfung der Beweise der Einzelthesen.

(I.) *UMUN . PA . UD . DU* früher Merkur?

1. Hommel (Aufs. u. Abh. 379) übersetzt die Stelle III R 54, 36 b ff.:

mul ilu Marduk ina ŠI . LAL-šu (= tamarti-šu) ilu UMUN . PA . UD . DU
KAS . BU i-šaḳ-ḳa-ma ilu SAG . ME . GAR
ina ḳabal šame izzaz-ma ilu Ni-bi-ru

„Der Stern des Gottes Merodach (also Jupiter) heißt, wann bei seinem Sichtbarwerden *UMUN . PA . UD . DU* [x] Grade hochsteht (d. h. also wann er zugleich mit dem bezw. an der Stelle oder in der Höhe des ja nie sehr weit sich über den Horizont erhebenden Merkur erscheint), *Sag-me-gar;* wenn er in der Mitte des Himmels (also viel höher) steht, heißt er *Nibiru* (d. h. der Durchschreiter)“.

Diese Übersetzung ist indes nicht zulässig.

Gründe: a) Es handelt sich im ersten Teil des Satzes um den bekanntlich am östlichen Horizont stattfindenden **heliakischen Aufgang** des Mardukplaneten Jupiter. Das ist schon durch den technischen Ausdruck *ŠI . LAL* klar und unzweideutig ausgesprochen (vgl. oben S. 8 Anm. 1 und die Erklärung des Textes SH. 135 (81-7-6) S. 45 ff.). Wozu also noch ein Hinweis auf den horizontnahen Merkur? Und nun soll noch obendrein irgendwelche örtliche oder zeitliche Koinzidenz des heliakischen Aufgangs des Jupiter mit einer ganz bestimmten Stellung (so und soviel *KAS . BU* (*1 KAS . BU* = 30°) hoch) des angeblichen Merkur notwendig sein, damit Jupiter den — wohlgemerkt — ganz gewöhnlichen Namen *SAG . ME . GAR* erhalte? Das ist undenkbar. Und wie erst sollte vom Merkur, der auch im günstigsten Falle sich nur 29° von der Sonne entfernt, gesagt werden können: „wenn er in der Mitte des Himmels steht"? Das müßte aber aus dem Vorausgegangenen folgen, da das Verbum *nazâzu* auf das nämliche Subjekt *(UMUN . PA . UD . DU)* bezogen werden müßte wie *šaḳu*.

Unsere Stelle kann also gar nicht anders übersetzt werden als:

Der Stern des Marduk (sc. Jupiter) in seinem heliakischen Aufgang heißt *UMUN . PA . UD . DU*; wenn er x[1] Doppelstunden-Bogen hochsteht, heißt er *SAG . ME . GAR*; wenn er in der Mitte des Himmels (im Meridian) steht, heißt er *ni-bi-ru*.

b) Dem entspricht auch der klare Sinn der übrigen Textpartien des Täfelchens. Sein Zweck ist durch die beiden ersten Zeilen ausgedrückt: (1.) *Mušu an-ni-u Sin tarbaṣu ilmi*, (2.) *ilu SAG . ME . GAR Mul GIR . TAB*[2] *ina libbi [-šu]* „diese Nacht war der Mond mit einem **Hofe** umgeben: der Jupiter war (als) „Skorpionstern"[2] darin". Diese Stellung des Jupiter wird dann astrologisch ausgedeutet und zwar je nachdem der Jupiter *SAG . ME . GAR* (Z. 3 f.) oder *ni-bi-ru* (Z. 5 f.) ist. Naturgemäß folgt dann die Erklärung dieser Namen und zugleich eines dritten Namens des gleichen Planeten, nämlich des *UMUN . PA . UD . DU*. Warum das letztere, erhellt aus den folgenden Zeilen (13 ff.): *an-nu-ti ša KU . GAR ana Sin tarbaṣu ilmi-ma UMUN . PA . UD . DU ina libbi-šu izziz* = „diese (Omina) sind von der Series (?), ›wenn der Mond von einem Hofe umgeben war und der *UMUN . PA . UD . DU* darin stand‹ (entlehnt)"[3]. *UMUN . PA . UD . DU* ist also ein **älterer** bezw. früher gangbarster Name für **Jupiter**, den man für die erste Erscheinungsform (seinen heliakischen Aufgang) beibehielt, der aber später (6.—4. Jahrh. v. Chr.) durch den Namen *SAG . ME . GAR* ganz verdrängt wurde, wie auch dieser der Bezeichnung *TE . UT (Mulu-babbar)* in der Folgezeit weichen mußte.

2. Als weiteres Argument macht Hommel (a. a. O. 380) die Tatsache geltend, daß in einem **mythologischen** Text (IV R 23 Nr. 1) nacheinander die Götter *Ea*, *Merodach*, *Ramman* und *Šamaš* (Sonne), *NIN . IB*[4] und

[1] x wahrscheinlich 1½, was 45° entspricht.

[2] Vgl. hiezu oben S. 148 ad (3 die Benennung des Jupiter als *Mul GIR . TAB* „Skorpionstern" in der Lehrtafel SH. 279.

[3] Dies hat Thompson, a. a. O. II 26, ganz richtig erkannt.

[4] Hommel liest *NIN . IB* „*Nin-dar*" (?). Hrozný (Mitteil. d. Vorderas. Ges. 1903, S. 239 ff.) glaubt dafür die Lesung „*Nin-rag*"

UMUN . PA . UD . DU aufgezählt werden, was wiederum eine Gleichsetzung des letzteren mit Merodach (Jupiter) ausschließe.

Das scheint wirklich ein zugkräftiger Beweis. Trotzdem regen sich auch hiergegen ernste Bedenken. M. E. beweist die Stelle doch zunächst nur, daß man zur Zeit ihrer Abfassung den Gott *UMUM . PA . UD . DU* mit dem Gott *Marduk* nicht schlechthin identifizierte. Mehr beweist sie nur dann, wenn feststeht: 1. daß von jeher oder wenigstens zur Zeit der Abfassung unseres Täfelchens Jupiter der „Stern des Marduk“ war, und 2. daß der Kontext nicht nur keine zweimalige Erwähnung der nämlichen Gottheit unter verschiedenen Namen, sondern auch keine Unterordnung der an letzter Stelle genannten Götter zuläßt. Nun ist aber weder die eine noch die andere Bedingung erfüllt; die angezogene Stelle entbehrt somit der notwendigen Beweiskraft.

ad 1. Erst im Laufe der Zeit ward Jupiter zum Mardukstern. Im Schöpfungsepos *Enuma eliš*[1] und in den Hymnen[2] erscheint Marduk nicht als spezifisch astraler, sondern als kosmischer Lichtgott, als Personifikation des Lichtes einfachhin und zwar auch im übertragenen (ethischen) Sinne. Noch weniger erinnert an einen eigentlichen Sterngott der vom Vater gesandte Marduk, wie er in dem uralten Wasserritus von Eridu auftritt[3]. Wer sagt uns aber, wann Jupiter die Rolle des nächtlichen Repräsentanten Marduks übernahm? Und wer beantwortet die weitere Frage: Fiel diese Zeit x nach oder vor die Zeit y unseres Täfelchens?

ad 2. Doch gesetzt den Fall, Jupiter sei damals wirklich bereits Mardukstern gewesen, folgt dann aus der Nennung des Gottes *UMUN . PA . UD . DU* neben Marduk (bezw. von letzterem durch andere Gottesnamen getrennt), daß *U.* mit Marduk in gar keinem Zusammenhang stehe? Keineswegs.

Sehen wir uns doch den Text etwas näher an. Kol. III Z. 3—18 sind folgendermaßen zu transskribieren und zu übersetzen:

Z. 3. *EN . KI lugal ZU [AB]* 4. *be-lum E-a šar [apsi]*	Herr *E-a*, König der Wassertiefe
5. *Dingir SILIG . GAL . SAR* 6. *be-lum ilu Marduk*	Herr Gott *Marduk*
7. *A . A dingir IM Ra-[ma-nu]* 8. *be-lum abu ilu* dito	(Herr Vater Gott *Ramman* Wettergott
9. *DUN dingir UT* 10. *be-lum ad-lu Šamaš*	Held *Šamaš* Sonnengott
11. *dingir IB . A . KID* 12. *be-lum ilu NIN . IB*	(Herr Gott *Ninib*
13. *MAH dingir UMUN . PA . UD . DU . A* 14. *be-lum ṣi-ru ilu* dito	Erhabener Herr, Gott *Umun-pa-ud-du-a*

substituieren zu sollen. Von den zwei hierfür gebotenen Beweisen ist der zweite (S. 241) sicher nicht stichhaltig, da er auf der irrigen Voraussetzung beruht, *NIN . IB* sei im Babylonischen der Gott des Mars gewesen.

[1] L. W. King, The seven tablets of creation, vol. II. London 1902.

[2] Joh. Hehn, Hymnen und Gebete an Marduk. Beitr. z. Assyr. V. 279—400.

[3] Vgl. z. B. Zimmern, Beitr. z. Kenntn. d. babyl. Relig., V., VI. u. VII. Taf. *Šurpu*.

Z. 15. *SU SI . DI BI SU [SI . DI . BI]*
16. *ḳa-ta su-te-sir ḳa-[ta sú-te-sir]* } „lenke (meine) Hände“ (Handlungen) etc.
17. *KA . GA . BI SI . DI KA . GA . BI SI . DI*
18. *ki-bi-ta su-a-tu sú-te-sir* etc. } „lenke jene Rede“ etc.

Wir haben es also mit einem Gebete, einer Art Litanei zu tun. Von einer solchen darf man aber nicht unbedingt eine systematische Aufzählung selbständiger Gottheiten erwarten. Eine gewisse Rangordnung der Götter wird freilich auch bei kultischen Verrichtungen eingehalten; aber häufig genug sind die den Hauptgottheiten folgenden Sondergötter nur Personifikationen irgend einer physischen oder ethischen Seite der ersteren. So werden in *Šurpu II* (Zimmern, Beiträge z. Kenntn. d. babyl. Religion p. 10) eigens noch die Sterngötter aufgezählt, die wenigstens zum Teil in dem Wesen der vorhergenannten großen Götter schon eingeschlossen sind, und in dem Ritus des *bârû*-Priesters (Zimmerrn a. a. O. p. 104 etc.) treten ganz getrennt vom Richtergott *Šamaš* sein Bote *Bu-ne-ne* sowie *Kettu* „Recht“ und *Mešaru* „Gerechtigkeit“ auf. Es steht also nichts im Wege, auch in der sechsten Gottheit unseres Fragments eine ähnliche Repräsentation des Lichtgottes Marduk durch Jupiter zu erblicken[1].

Ergebnisse: a) in III R 54, 34 b ff. ist *UMUN . PA . UD . DU* sicher nicht Merkur, sondern Jupiter; b) IV R 23, Nr. 1 3 ff. beweist nicht die These: *U.* — Merkur, sondern läßt die Möglichkeit: *U.* — Jupiter offen.

(II.) *GUD . UD* früher — Jupiter?

Vorbemerkung. Oben S. 10 wurde vorgeschlagen, *GUD . UD* mit „Kämpe des (Sonnen-)Lichtes“ zu übersetzen. An sich müßte es heißen „Stier des (Sonnen-)Lichtes“ bezw. „Stier der Sonne“, da *GUD* = *alpu*, „Rind, Stier“. Wenn man indes berücksichtigt, daß der Stier ein Symbol der physischen Kraft ist und *GUD . UD* durch *ḳardu*, „kraftvoll, tapfer“, *GUD . GUD* durch *ḳarradu*, „machtvoll, tapfer“, wiedergegeben wird, so scheint auch die freiere Übersetzung zulässig, wie sie oben zugleich mit Rücksicht auf die Rolle des Merkur als des der Sonne am nächsten stehenden Planeten gegeben wurde.

Hommel übersetzt (a. a. O. 381) „Stier des Lichtes“ und später (a. a. O. 451) gleichfalls „Stier der Sonne“, betrachtet jedoch *gud-bir* als einzig zulässige Lesung des Namens, der in älterer und ältester Zeit nur dem *Marduk* bezw. Jupiter eigentümlich gewesen sei.

Zum Beweise beruft sich Hommel 1. auf eine Reihe von Textstellen, aus denen hervorgehe, daß unser Planet *GUD . UD* der *kakkab Marduk* (der Mardukstern) sei, und 2. auf die Gleichsetzung der sumerischen Lesung *Gu-di-bi-ir* mit *Marduk* in II R 48, 36. Da letzteres zweifellos richtig

[1] Vielleicht beruht die ganze Anordnung auf der Beziehung der sechs Gottheiten zur vegetativen und animalischen Fruchtbarkeit.

I. { a) *Ea*, Gott des Süßwassers
b) *Marduk*, sein Sohn, kosmischer Lichtgott

II. { a) *Ramman*, der „Vater“, als Wettergott, Spender des Regens
b) *Šamaš*, Spender des Sonnenlichts

III. { a) *Ninib*, Gott des Pflanzenwuchses
b) *Umun-pa-ud-du*, Jupiter, Verkündiger der Fruchtbarkeit und Geburtsstern.

Über die Beziehung des Jupiter zur pflanzlichen Fruchtbarkeit vgl. Thompson a. a. O. Nr. 184 ff.; über die Rolle Jupiters als Geburtsstern vgl. das Doppelhoroskop bei Epping ZA IV, 168. (Wir werden im zweiten Buch hierauf zurückkommen.)

ist, so hängt jetzt alles davon ab, ob auch die erste Aufstellung die Probe besteht.

1. II R 57, 45 a b soll die Gleichung bieten:

kakkab Marduk = kakkab LU . BAT GUD . UD.

In der Tat stehen auch beide Ausdrücke dort einander gegenüber; der Kontext zeigt aber klar, daß der Planet *GUD . UD* mit dem Mardukstern nicht identisch ist, sondern zu diesem nur in einer gewissen zeitlichen bezw. örtlichen Beziehung steht. ZZ. 44—49 lauten nämlich:

44. *kakkab GAN HAR*	*kakkab LU . BAT GUD . UD*
45. *kakkab Marduk*	dito
46. *kakkab DIL . GAN*	dito
47. *kakkab KAK . SI . DI*	dito
48. *kakkab EN . TE . NA . MAS . SIG*	dito
49. *kakkab MI Zi-ba-ni-tu*	dito

Es ist also hier der Planet *GUD . UD* einer Reihe von Fixsternen (darunter der vielgenannte *KAK . SI . DI* und *Zi-ba-ni-tu*, die „Wage") gegenübergestellt.

Folgerichtig muß auch *kakkab Marduk* ein von *GUD . UD* verschiedener Stern sein, sei es nun ein Planet (Jupiter) oder — was viel wahrscheinlicher ist — gleichfalls ein Fixstern.

2. III R 53 Nr. 1, 66 lautet: *kakkab Marduk ana GUD . UD i-ḳab-bi*, was nach Hommel, der Stern des *Marduk* „entspricht" dem *GUD . UD*. So scheint es auch wirklich. Glücklicherweise gibt uns aber eine andere Stelle der gleichen Tafel darüber Aufschluß, daß *iḳabbi* nicht mit „entspricht" (im Sinne Hommels) übersetzt werden darf. In Z. 75 heißt es nämlich:

kakkab tu-a-mu GAL pl. a-na kakkab maš-tab-ba TUR . TUR i-ḳab-bi

„die großen Zwillinge (Kastor und Pollux) sprechen zu den kleinen Zwillingen" (d. h. sind einander so nahe oder stehen einander gegenüber wie zwei miteinander verkehrende Personen).

Somit kann auch in Z. 66 von einer Identität zwischen *kakkab Marduk* und *GUD . UD* nicht die Rede sein; die Stelle beweist vielmehr im Hinblick auf Z. 75 geradezu ihre Verschiedenheit. Zum Überfluß wird außerdem in der nämlichen Tafel (Vorders. 34 und Rücks. 33) Jupiter als *SAG . ME . GAR* genannt, und wir haben nicht die geringste Veranlassung zur Annahme, daß in unserer Tafel der gleiche Planet unter verschiedenen Namen erscheint.

3. II R 47, 21 stehen nebeneinander: *ilu muš-ta-ri-lu ilu LU . BAT GUD . UD*, und hier handelt es sich in der Tat um eine Gleichung. Auch scheint mir die Lesung Opperts und Hommels „*muš-ta-ri-lu*" zutreffend, wenn auch nicht unumstößlich sicher. Doch jetzt gehen unsere Wege auseinander. Hommel erinnert [381 und 455] daran, daß im Arabischen der Jupiter *al-Muštarī* genannt wird, und kommt durch Verbindung dieser Tatsache mit unserer Textstelle zu dem Ergebnis: *GUD . UD* = Jupiter.

Lassen wir zunächst einmal die arabische Auffassung des Jupiter als *al-Muštarī* bei Seite, sondern berücksichtigen zunächst nur die eigentliche Bedeutung von *muštarī*. Dieses besagt (ganz wie das einfache *šārin*) vor-

züglich „Käufer“, aber auch „Verkäufer“, kurz „Händler“. Eine ähnliche Bedeutung dürfte auch unserem babylonischen *muštarilu* zukommen, nur daß hier der Gottesname „*ilu*“ damit zu einem einzigen Begriff: „Händlergott“ oder „Handelsgott“ verschmolzen ist. Ein solcher war auch der Hermes der Griechen, dessen Stern bekanntlich der Merkur war. Da nun die griechischen Astralmythen sich im wesentlichen an die babylonischen anschließen, so ist unsere Annahme, der Gott des Merkursterns sei auch bei den Babyloniern „Handelsgott“ gewesen, zunächst jedenfalls ebenso berechtigt, wie die aus der arabischen Auffassung gefolgerte Gleichung Hommels. Freilich kennen wir *Nabu*, dessen Planet Merkur war, inschriftlich nur als „Schreibergott“, der die Schicksalstafeln führt, und als Patron der Schreibkunst. Allein gerade diese war es, welche in dem babylonischen Handel und Verkehr eine in der Geschichte der antiken Kultur einzigartige Rolle spielte. Die schon jetzt vorliegende ausgedehnte Handelsliteratur des alt-, mittel- und neubabylonischen Reiches läßt fast nicht den Gedanken aufkommen, daß man Handelsgeschäfte ohne schriftliche Aufzeichnungen betrieben habe. So liegt es aber nahe, daß der ursprüngliche „Schreibergott“ im Laufe der Zeit auch zum Patron des Handels wurde. Seine vielgepriesene „Weisheit“ wird von seinen handelsgewandten Verehrern auch wohl kaum in ausschließlich ethischem Sinne verstanden worden sein. So besaß *Nabu* alles, was man von einem göttlichen Schützer und Lehrer der Kaufmannschaft erwarten kann. Dagegen dürfte es kaum gelingen, die mythologische Gestalt des Marduk als solchen darzustellen. Wie man aber im Arabischen dazu kam, den Jupiter als *muštarī* zu bezeichnen, bleibt ungewiß. Jedenfalls beweist dieser Name nicht, daß im Altbabylonischen *GUD . UD*, weil = *muš-ta-ri-lu*, auch = Jupiter.

(III.) *Kaimanu* früher = Mars?
(IV.) *ZAL . BAT-a-nu* „ = Saturn?

Es ist freilich unleugbar, daß die Gottheiten *NIN . IB* und *Nergal* in den religiösen Texten oft kaum voneinander zu unterscheiden sind. Ersterer ist eben wesentlich Kriegsgott, letzterer Kriegs- und Pestgott; Krieg und Pest verhalten sich aber wie Ursache und Wirkung. So ist es nicht ausgeschlossen, daß beide Gottesgestalten ineinander aufgingen oder auch eventuell ihre Rollen wechselten. Allein daraus folgt durchaus nicht, daß auch die Namen der Planeten, denen jene Gottheiten zugeteilt waren, diesen Austausch mitmachten, ja dies erscheint sogar unmöglich in dem Falle, wo der Name des Planeten dessen Wesen ausdrückte. Eine solche Wesensbezeichnung ist der Name *Kaimanu*, „der Beständige“, der in den Tafeln der letzten sechs Jahrhunderte v. Chr. dem Saturn zukam und für den er ganz und gar paßte. Von allen Planeten hätte man höchstens noch Jupiter — doch mit viel weniger Recht — so nennen können, niemals aber den Mars, gibt es doch keinen unter den oberen Planeten, der in seiner Geschwindigkeit, seiner Größe und Helligkeit einem solchen Wechsel unterworfen, also so unbeständig ist wie der rote Planet. Hieran muß jeder entgegengesetzte Interpretationsversuch von vornherein scheitern und selbst auch dann, wenn sich

beweisen ließe, daß *Kaimanu* früher der Planet des Gottes *NIN.IB* war und später der des Gottes *Nergal* wurde. Daraus würde sich nur ergeben, daß die ohnehin sehr verwandten Gottheiten sich in ihrer astralen Rolle ablösten, nicht aber, daß die Planeten Saturn und Mars selbst ihre Namen vertauschten. Doch gehen wir auf die Sache näher ein. Zunächst läßt sich zeigen, daß der Planet *Kaimânu* mit dem Gott *NIN.IB* tatsächlich verknüpft wurde.

In II R 57 b wird neben anderen Namen des *NIN.IB* auch (Z. 40) der *Sak-kut* genannt. Nun hat Schrader (Theol. Stud. u. Krit. 1874 S. 324 ff.) den *Sikkoth* der bekannten Prophetenstelle Amos 5, 26 zu identifizieren und den ebendort genannten *Kewan* (Saturn) als den Stern des *NIN.IB* *Sak-kut* — nachzuweisen gesucht. Von allen a. a. O. S. 328 ff. angeführten sechs Gründen für die These: Saturn = *NIN.IB*-Planet hat indes höchstens der fünfte, nämlich der Hinweis auf die mandäische Tradition, wonach Mars = *Nerig(al)* eine gewisse, aber durchaus nicht durchschlagende Beweiskraft.

Dieses Zeugnis läßt sich aber keilinschriftlich stützen und zwar durch den Text Nr. 232 bei Thompson (Reports I. pl. 66). Der ganze Text handelt, wenn wir zunächst von Z. 8 f. absehen, ausschließlich von den Erscheinungen des Mars *(ZAL.BAT-a-nu)* und seinem Zusammentreffen mit andern Planeten, und so ist von vornherein zu erwarten, daß auch Z. 8 und 9 sich nur auf den Mars beziehen können. Die Stelle lautet:

Ana ilu *Nirgal ina ŠI.GAB.A-šu zu-har-u-tú ittaškin (ŠA-in)*
ki-ma kakkabani šamė ma-'-diš um-mul

= „wenn Nergal bei seinem Erscheinen verkleinert ist wie die (Fix-)Sterne des Himmels (und) sehr trübe“ [1]. Diese Erscheinung paßt aber gewiß nicht auf den stets fast gleich hellen Saturn, wohl aber auf den Mars, dessen Helligkeit bis auf jene der Fixsterne dritter Größe herabsinken kann. Also war Mars auch bei den Babyloniern mit dem *Nergal* verknüpft, und folglich gehörte der *Kaiman* — Saturn — einer andern Gottheit an. Aber welcher? Zunächst muß es eine Sonnengottheit sein, da der Saturn als „Stern der Sonne“ galt (vgl. oben S. 8). Diese Bedingung erfüllt *NIN.IB*. Ist er aber auch Planetengott? Zweifellos; denn dies bezeugt u. a. K. 2246 etc. Vorders. 19 und K. 3547, 19 (bei Craig, Astrological-Astronomical Texts S. 40 f.): *kakkab LU.BAT ša ilu NIN.IB MU.NI* = „der Planet, dessen Name *NIN.IB* ist“ [2]. Leider läßt sich aus den genannten Texten nicht

[1] Man könnte versucht sein, *um-mul* mit „funkelnd“ zu übersetzen und auf das vorausgehende „wie die Sterne des Himmels“ zu beziehen. Allein von einem Funkeln der Fixsterne merkt man in der Gegend von Babylon höchstens zur Regenzeit etwas und die großen Planeten zeigen selbst in unseren Breiten jene Erscheinung so gut wie gar nicht (vgl. die Mitteilung des apost. Vikars M. de Beauchamp an Lalande in des letzteren Astronomie III n. 2814). So bleibt also für *um-mul* nur die Bedeutung „trübe“.

[2] Hommel a. a. O. 454 nimmt *(kakkab) LU.BAT* als Eigenname bezw. als den *LU.BAT* (Planet); das ist nicht zulässig, da bereits der Merkur als *LU.BAT* κατ' ἐξοχήν nachgewiesen ist (vgl. oben S. 10) und die Babylonier doch nicht zwei *LU.BAT* κατ' ἐξοχήν hatten. Deshalb kann man die Stelle K. 2246 etc. Z. 41 *MUL LU.BAT*

direkt erkennen, welcher Planet gemeint sei; da aber der *GUD . UD* (Merkur), *ZAL . BAT-a-nu* (Mars), *SAG . ME . GAR* (Jupiter) und *Dil-bat* (Venus) genannt werden, so darf man schließen, daß der als *NIN . IB* bezeichnete nur Saturn sein könne.

Zur gleichen Auffassung führt die Wahrnehmung, daß der in II R 57, 40 b mit *NIN . IB* identifizierte Gott *Sak-kut* wiederholt mit dem *Kaimanu* vereint auftritt. Dies ist — wie Schrader a. a. O. gefunden hat — zunächst in der oben erwähnten Prophetenstelle Amos 5, 26 der Fall, die nach Schraders Übersetzung folgendermaßen lautet: »So werdet ihr denn den *Sakkuth*, euren König, und den *Kewan*, euren Sternengott, eure Bilder, die ihr euch gemacht habt, nehmen ...« Zimmern (KAT^{3} 410, Anm. 7) hält es nun für äußerst fraglich, ob der eben erwähnte *Sakkuth* mit dem *Sak-kut* in II R 57, 40 b identisch sei. Dem könnte man beipflichten, wenn nicht auch in der (von Zimmern selbst bearbeiteten) *Šurpu*-Tafel II, 179 der *il Sak-kut* und der *il SAG . UŠ (il Kaimânu)* unmittelbar nebeneinander erscheinen und gemeinschaftlich angerufen würden. Dabei ist auch noch zu beachten, daß II, 178 der Gott der Sonnenscheibe *(Šamaš)* vorausgeht und eine Reihe von bedeutenden Gestirngottheiten (darunter der *il ZAL . BAT-a-nu*) folgt. Es ist daher doch nicht zu bezweifeln, daß es sich hier um die gleiche Astralgottheit handelt wie in Amos 5, 26. Somit haben wir einen weiteren Grund, die Zusammengehörigkeit von dem Gott *NIN . IB* und dem Planet *Kaimanu* zu behaupten [1].

Wir haben im Laufe unseres Beweises zugleich gezeigt, daß Mars *(ZAL . BAT-a-nu)* [2] der Planet des *Nergal* ist.

Es entsteht nun die weitere Frage: liegt irgend eine Textstelle vor, aus der mit Sicherheit oder auch nur mit Wahrscheinlichkeit hervorgeht, daß der *ZAL . BAT-a-nu* auch einmal als Planet des *NIN . IB* und der *Kaimânu* als Planet des *Nergal* galt? Ersteres wäre nur dann der Fall, wenn der in III R 53 Nr. 1, 33 dem *il ZAL . BAT-a-nu* gleichgesetzte *il NIN . DAR* mit unserem *NIN . IB* identisch wäre; aber das läßt sich nicht beweisen und Hommel selbst nimmt hier (a. a. O. 454) *NIN . DAR* = Nergal an. Im übrigen ist mir aber trotz eifrigen Suchens keine Stelle begegnet, die in dem angedeuteten Sinne irgend etwas bewiese.

B. Der Grundirrtum der Vertauschungshypothese und das verfehlte Hauptargument H. Wincklers.

Bevor wir auf ein weiteres Argument eingehen, das nach der Ansicht Hommels (a. a. O. 447) die endgültige Bestätigung der Richtigkeit seiner vier

ana MUL LU . BAT .. nicht mit „Saturn nähert sich dem Merkur" oder — wie Hommel auf Grund irriger Auffassung der Planetennamen *Kaimanu* und *GUD . UD* meint — „Mars nähert sich dem Jupiter" übersetzen, sondern der Sinn ist „ein Planet nähert sich dem andern".

[1] Wie übrigens auch Hommel a. a. O. S. 381 annimmt; nur hält er irrtümlich jenen *Kaimânu* für Mars.

[2] Der Name *ZAL . BAT-a-nu* wird bekanntlich V R 46, 42 a b als *mus-ta-bar-ru-û mu-ta-nu* — „der sich von Tod/Toten sättigende" oder „der des Todes über volle" (als Kriegs- oder Pestgott) erklärt.

Thesen bringen soll, müssen wir auf die eigentliche Veranlassung seiner Vertauschungshypothese eingehen. Dieselbe war gemäß seinen Ausführungen a. a. O. S. 373 ff. folgende. Die arabische Astrologie biete folgende Reihenfolge der Planetensphären:

1. Mond 2. Merkur 3. Venus 4. Sonne 5. Mars 6. Jupiter 7. Saturn

und fast die gleiche Ordnung liege dem thema mundi zu Grunde, das auf die griechische Astrologie übergegangen sei, nämlich:

1. Mond 2. Sonne 3. Merkur 4. Venus 5. Mars 6. Jupiter 7. Saturn.

Nun sei es aber klar, daß dem „eine uralte, feste Anordnung, welche selbstverständlich wiederum auf keinen andern Ursprung als babylonischen zurückzuführen ist, zu Grunde liegen muß". In der Tat lasse sich auch zeigen, daß die Anordnung der Planeten der babylonischen Listen, die uns durch assyrische Kopien aus Assurbanipals Bibliothek bekannt geworden, in fünf Punkten mit der vorgenannten griechischen übereinstimme, nämlich in 1., 2. und 4. sicher und in 3. und 6. wenigstens höchswahrscheinlich, ja (wie noch gezeigt werde) ebenfalls sicher. So sei auch wohl in den zwei andern Punkten (5. und 7.) Übereinstimmung zu erwarten. Wie es aber mit der angenommenen Identität in 3., 5., 6. und 7. in Wirklichkeit bestellt ist, haben unsere obigen Untersuchungen dargetan. Übrigens war der Rückschluß von der griechischen bezw. arabischen Planetenordnung auf die altbabylonische von vornherein sehr gewagt. Wir haben nämlich nicht nur keinen Grund zur Annahme, daß die griechisch-arabische Anordnung der fünf eigentlichen Planeten älter sei als die der neubabylonischen astronomischen Tafeln, sondern sogar positive Veranlassung, darin eine spätere Schöpfung griechischer Systematik zu sehen. Eine derartige Anordnung konnte — wenn wir den reinen Zufall ausschließen — nur der treffen, dem die Umlaufszeiten der Planeten beiläufig bekannt waren. Diese Kenntnis besaßen die Babylonier der letzten fünf vorchristlichen Jahrhunderte allerdings; aber mit jedem Säkularschritt nach rückwärts wächst die Unsicherheit unseres historischen Urteils. Man erinnere sich doch nur, wie lange es dauerte bis man selbst in der babylonischen Spätzeit die Periode des Merkur zu bestimmen wagte bezw. wußte! Doch sehen wir hievon einmal ganz ab und nehmen an, man hätte schon um 1000 v. Chr. und früher jene systematische Ordnung der Planeten gekannt. Wäre es dann denkbar, daß man in den wissenschaftlichen Tafeln der letzten sechs Jahrhunderte v. Chr. eine ganz andere, den klar erkannten Bewegungsverhältnissen der Planeten durchaus widersprechende Ordnung angewandt hätte? Gewiß nicht. Sehr wohl begreiflich ist dagegen, daß man aus Pietät oder konservativer Schwerfälligkeit die althergebrachte Ordnung bis in die allerletzten Zeiten beibehielt. Anders die Griechen. Obwohl in manchen Stücken Schüler der babylonischen Weisheit, waren sie doch viel zu beweglichen Geistes, um sich durch starre Formen beengen zu lassen. Die Araber aber waren, wenn auch nicht die Erben des hellenischen Genies, so doch die treuen Vermittler seiner Errungenschaften an das Abendland. So ist auch ihre oben erwähnte arabische Planetenordnung gar keine andere als die allbekannte der Griechen und dürfte von letzteren — wie so vieles andere (man denke nur an den „Almagest"!) — entlehnt sein.

Der eben dargelegte Grundirrtum der Vertauschungshypothese wird auch durch die von Hugo Winckler (Altor. Forschungen II, 367 ff.) gegebene Deutung der göttlichen Monatspatrone in IV R 33 a nicht zur Wahrheit umgestempelt.

Die vollständige Transskription nebst der Übersetzung der Göttertitel ist wie folgt:

1. *arah Nisannu ša Anu u Bel*	=	*Anu* und *Bel*	(geweiht)
2. *arah Airu ša Ea bel teniseti*	=	*Ea*, dem Herrn der Menschheit	"
3. *arah Simannu ša Sin mar resti ša Bel*	=	*Sin*, dem erstgeborenen Sohn Bels	"
4. *arah Duzu ša ķuradu NIN . IB*	=	dem (Kriegs-) Helden *Ninib*	"
5. *arah Abu ša NIN . GIŠ . ZI . DA bel . . .*	=	dem Herrn (von) *Giszida*, dem Herrn . . .	"
6. *arah Ulūlu ša Ištar bēlit . . .*	=	*Ištar*, der Herrin . . .	"
7. *arah Tašritu ša Šamaš ķuradu*	=	*Šamaš*, dem Helden	"
8. *arah Samna ša abkal ilani Marduk*	=	*Marduk*, dem Bevollmächtigten (Weisen) der Götter	"
9. *arah Kislimu ša UR . SAG . GAL Nergal*	=	dem Kämpen *Nergal*	"
10. *arah Ṭebitu ša Papsukal sukkal Anu u Ištar*	=	*Papsukal*, dem Aufseher Anus und Ištars	"
11. *arah Šabaṭu ša Ramman gugal same u irṣiti*	=	*Ramman*, dem Gebieter von Himmel und Erde	"
12. *arah Addaru ša Sibitti-šunu ilani rabuti*	=	der großen Siebengottheit	"
13. *arah Addaru arku ša Aššur abi ilani*	=	*Aššur*, dem Vater der Götter	"

Lassen wir hier die Behauptung Wincklers (a. a. O. 368), die oben getroffene Verteilung der Monate auf die einzelnen Götter setze eine Zeit voraus, wo das Jahr im Simannu begann, auf sich beruhen. (Daß diese Ansicht irrig ist, wird im zweiten Buche dieses Werkes — wohin die Sache gehört — auf assyriologischem und astronomischem Wege dargetan werden.)

Legen wir uns hier nur Fragen vor, die für die Ordnung der Planeten entscheidend sind. Da ist die allererste Frage: wo sind denn die sieben Planetengottheiten? Darauf gibt uns Winckler die Antwort durch folgende Gleichungen:

1. *Sin* = Mond
2. Held *Ninib* = Sonne
3. *Nin-giš-zi-da* = Nebo-Merkur
4. *Ištar* = Venus
5. *Šamaš*, der Held = Mars [Ninib-Mars[1]]
6. *Marduk* = Jupiter
7. *Nergal* = Saturn

Die Antwort ist bündig. Aber wo sind die Beweise? Von allen Gleichungen ist nur die erste evident. Die zweite und fünfte Gleichung ist aus zwei Gründen unzulässig: denn sie enthält eine willkürliche Vertauschung, indem dem Mars-Gott die Sonne und dem Sonnengott (*Šamaš*) der Mars zugeteilt wird, und außerdem wäre doch vorher zu beweisen, daß hier überhaupt — abgesehen von Mond und Sonne — nur Planetengottheiten vorliegen. Die vierte Gleichung *Ištar* = Venus ist ja in dieser Beziehung sehr verführerisch; aber sie beweist — bei Licht besehen — durchaus nicht, daß es sich hier um die Göttin unseres Venus-Planeten handelt. Es hat im babylo-

[1] [ ] ist von Hommel a. a. O. S. 447, offenbar ganz im Sinne Wincklers beigefügt.

nischen Pantheon schon sehr frühe verschiedene Ištaräte gegeben. So ist die *Ištar,* welche als Geliebte des *Tammuz* (Vegetationsgottes) auftritt und mit dem Siriusgestirn verknüpft war, ihrem ganzen Wesen nach verschieden von der *Ištar* des Venus-Planeten [1]. Was aber speziell die *Ištar* des Monats Elul betrifft, so wird im zweiten Buche der Beweis erbracht werden, daß dieselbe mit dem Sternbilde der „Jungfrau“ verknüpft war und daß das alte Monatsideogramm für *Ulûlu* mit dem heliakischen Aufgang der „Ähre der Jungfrau“ innigst zusammenhängt.

Äußerst gewagt ist auch die Gleichung *Nin-giš-zi-da* = Nebo-Merkur. Zuerst müßte man doch sicher wissen, daß *Nin-giš-zi-da* = Nebo. Von ersterem wissen wir, daß er zurzeit vor Hammurabi mit *Nin-gir-su* (dem späteren *Nin-ib*) innig verwandt, wenn nicht seinem Wesen nach identisch ist [2]. Wie in den *Gudea*-Texten *Nin-giš-zidda* „uns deutlich als *Nabu* – *Nusku* entgegentreten“ soll [3], sehe ich beim besten Willen ebensowenig ein wie die Identifikation von *Nin-giš-zidda* mit dem Planeten *Umun-pa-ud-du* (den Hommel, a. a. O. 376, *Dun-hadda-uddu* zu transskribieren, mit „Held, der den Schreibgriffel ausgehen läßt“ zu übersetzen und demgemäß als *Nebo*-Merkur zu deuten versucht hat).

Daß die sechste Gleichung *Marduk* = Jupiter richtig sein kann, wird niemand bestreiten. Allein wir müssen auch hier den Beweis fordern, daß in unserer Liste der Marduk-Planet gemeint ist oder doch wenigstens, daß bereits in altbabylonischer Zeit Jupiter der Planet des Marduk war. Auch die letzte Gleichung: *Nergal* = Saturn ist weder direkt noch indirekt von irgend jemand bewiesen worden. Mit aprioristischen Konstruktionen kann man aber — so geistreich sie auch sein mögen — in einer Erfahrungswissenschaft nicht rechnen. Wir müssen also die von Winckler gegebene Deutung des Textes IV R 33 a ablehnen.

Das Hauptergebnis unserer Untersuchung lautet demnach:

I. *UMUN . PA . UD . DU* war stets Jupiter;
II. *GUD . UD* „ „ Merkur;
III. *Kaimanu (SAG . UŠ)* „ „ Saturn;
IV. *ZAL-BAT-a-nu* „ „ Mars.

Die Konsequenzen, die sich hieraus für die Beurteilung der von Winckler aufgestellten Hypothesen über die Rollenvertauschung der babylonischen Planetengottheiten ergeben, liegen auf der Hand. Eine andere Gelegenheit, zu den religions-geschichtlichen Ansichten des verdienten Assyriologen Stellung zu nehmen, wird die Erörterung der wichtigen Frage bilden, ob die Babylonier die sogenannte „Präcession“ gekannt haben. Hierüber im zweiten Buche dieses Werkes.

[1] vgl. unten IV.: Die Monatsfixsterne der Babylonier.

[2] Vgl. hiezu auch das wohldurchdachte Werk von Morris Jastrow jr.: „Die Religion Babyloniens und Assyriens“, I. Bd., 86, 88 und 92.

[3] Soll etwa die Stelle *Gudea,* Cyl. A Col. IV, 22 und Col. V, 19 vgl Thureau-Dangin, ZA XVI 347 f., 355 f) einen Beweis hiefür liefern? Schwerlich. Aber wo findet sich sonst ein Anhaltspunkt?

III.

Himmelsrichtungen und Himmelsgegenden.

(Zu S. 23 f., Anm. 2.)

Da die babylonischen Himmelsgegenden II R 29, Z. 1—4 g h, in der Reihenfolge 1. Süden, 2. Norden, 3. Osten, 4. Westen aufgeführt werden[1], so könnte es scheinen, als ob unsere Erklärung des Ideogramms für Norden, nämlich *SI. DI* = „Normal- oder Grundrichtung“ und der phonetischen Lesung *iltanu* = *ištanu* = „erste“ nicht zutreffe. Dem ist aber nicht so. Wir haben nämlich zu unterscheiden zwischen Himmelsrichtungen und Himmelsgegenden. Die Ordnung der Himmelsrichtungen war 1. Norden, 2. Süden, 3. Westen, 4. Osten und zwar sowohl a) mit Rücksicht auf die babylonische Bestimmung der Himmelsrichtungen, als auch b) im Hinblick auf die Bezeichnung der vier Winde in der babylonischen Meteorologie.

Was die Bestimmung der Grund- oder Normalrichtung betrifft, so stand den Babyloniern außer der S. 23 angegebenen Methode noch eine andere zu Gebote, nämlich die Fixierung der Richtung des Schattens, den ein aufrechter Stab (Gnomon) zur Zeit der Mittagshöhe der Sonne wirft. Dieser Moment verrät sich durch den kürzesten Schatten, der sich durch Vergleich mit den vorausgehenden und nachfolgenden Schattenlängen feststellen läßt. Am sichersten verfuhr man dabei so, daß man vor und nach dem Mittag die Richtungen zweier gleich großen Schattenlängen bestimmte und den von beiden Richtungen gebildeten Winkel halbierte; so erfuhr man die Lage der Mittagslinie, welche in der Breite von Babel und selbst des äußersten mesopotamischen Südens — wie die Linie nach dem Polarstern (bezw. Pol) — von Süden nach Norden gerichtet ist. Diese zweite Methode ist überdies so einfach und naheliegend, daß wir ihr unbedenklich ein hohes Alter zuschreiben dürfen.

Übrigens wissen wir schon aus Herodot II, 109, daß die Griechen von den Babyloniern den Gebrauch des Gnomon entlehnt haben[2].

[1] Daß diese Reihenfolge nicht zufällig ist, sondern daß Süden wirklich als erste Himmelsgegend galt, folgt u. a. aus III R 66 Rücks. Z. 27 e: *IM ULU LU* = Süden, *IM II*, *IM III*, *IM IV* (worauf schon Delitzsch, Beitr. z. Ass. II, 272, hinwies).

[2] Auch bezeugen die Berichte des astronomisch gebildeten Missionars P. Gaubil S. J., daß bereits um 1100 v. Chr. der Gnomon bei den Chinesen im Gebrauche war. Dies allein beweist freilich noch nicht, daß von den gleichzeitigen Babyloniern dasselbe gilt. Nimmt man aber die Tatsache hinzu, daß die Chinesen (gleich den Indern) den für die verschie-

Weit schwieriger und angesichts der beschränkten Mittel und Kenntnisse der älteren babylonischen Zeit ganz undenkbar ist dagegen die unmittelbare Bestimmung der Ost-Westlinie. Darum konnte die Normal- oder Hauptrichtung bezw. die erste Richtung keine andere sein als S.-N.

Welche war nun die Nebenrichtung? O.-W. oder W.-O.? Ganz gewiß die erstere, da sie der auffälligen täglichen Bewegung der Gestirne und der Sonne entspricht. Freilich vollzieht sich der Jahreslauf der Sonne und die rechtläufige Bewegung der Planeten in umgekehrter Richtung. Allein das war eine sekundäre, weit weniger auffallende Erscheinung und eine diesbezügliche Orientierung würde sich nicht wie die Beachtung des täglichen Laufes an die obige Bestimmung der Hauptrichtung S.-N. naturgemäß anschließen.

Aus den so festgestellten zwei Himmelsrichtungen S.-N. und O.-W. ergab sich von selbst folgende Ordnung der Winde: 1. S., 2. N., 3. O., 4. W. Der Südwind ist nach Norden gerichtet und mußte daher an erster Stelle kommen, während dem in umgekehrter Richtung wehenden Nordwind naturgemäß die zweite Stelle zukam u. s. f.

Der Ordnung der Winde entspricht aber die der Himmelsgegenden, was klar durch das diesen vorgesetzte Ideogramm *IM* (*šâru* = „Wind") angedeutet wird. Aber auch ohne Rücksicht hierauf lag es schon auf Grund der oben erwähnten Bestimmung der Grundrichtung S.-N. nahe, als erste Himmelsgegend S., als zweite N. anzusehen, und ebenso ergab sich aus der Nebenrichtung O.-W., daß die dritte Himmelsgegend O., die vierte W. sein muß.

denen geogr. Breiten ihrer Observatorien gar nicht passenden „längsten Tag" von $14^h 24^m$ von den Babyloniern entlehnt haben (vgl. m. Babyl. Mondr. S. 82 f.), so verrät sich darin eine Superiorität der Babylonier, die uns wohl gestattet, auch bei ihnen schon sehr früh den Gebrauch des Gnomon vorauszusetzen. — Ohne eine der oben angegebenen zwei Methoden wären auch die Erbauer der ägyptischen Pyramiden nicht in der Lage gewesen, diese königlichen Grabdenkmäler genau nach den Himmelsrichtungen zu orientieren. Da aber allem Anschein nach Altägypten kulturell von Babylon abhängig war (vgl. die interessante Schrift Hommels „Der babylonische Ursprung der ägyptischen Kultur"), und den Briefen von Tell el Amarna zufolge zwischen Ägypten und Mesopotamien wenigstens schon im 15. Jahrh. v. Chr. ein reger Verkehr bestand, so wäre es sonderbar, wenn die alten Babylonier von der gedachten Methode keine Kenntnis gehabt hätten.

IV.

Die Monatsfixsterne der Babylonier.

Von allen Fixsternerscheinungen waren für die Babylonier die heliakischen Aufgänge von größter Bedeutung. Sie waren ihnen nicht nur ein willkommener Gegenstand astrologischer Deutung, sondern auch ein Mittel zur Regelung der Zeit. Letztere wird eben durch die alljährlich wiederkehrenden heliakischen Aufgänge in bestimmte Abschnitte zerlegt und jeder Monat ist durch den Aufgang eines oder mehrerer leicht erkennbarer Sterne charakterisiert. Wir können dieselben kurz als Monatsfixsterne bezeichnen. Darin liegt — wie sich zeigen wird — die einzig zulässige Erklärung mehrerer keilinschriftlichen Listen, in denen jedem der zwölf Monate bald ein, bald zwei oder sogar drei Fixsterne zugeteilt sind. Vor allem gehört dahin das von Pinches nach mit Gradangaben versehenen Sternlisten vervollständigte sogen. Astrolab aus Asurbanipals Bibliothek, von dem Hommel (Aufs. u. Abh. 458—466) die Umschrift bietet. Von Wichtigkeit sind ferner das sogen. *TE*-Tablet (85-4-30) 15 [1], [das nach der Schrift zu schließen etwa um 500 v. Chr. abgefaßt ist], das sogen. *Dil-bat*-Tablet (81-7-6) 102 [2], [vermutlich aus derselben Zeit] und endlich das Fragment Rassam 105 [3]. Die Umschrift dieser drei Schriftstücke findet sich gleichfalls bei Hommel (a. a. O. 467 f.).

Eine willkommene Ergänzung dieses Materials bildet das Verzeichnis heliakisch aufgehender Fixsterne R^m IV 437 (vgl. Taf. XXIII, Nr. 26). Außer diesen Hauptquellen gibt es noch einige andere, die aber für die Erschließung der Realbedeutung der uns hier beschäftigenden Sternnamen von untergeordneter Bedeutung sind.

Die folgende Untersuchung ist indes nicht eine erschöpfende. Eine solche erforderte noch eine längere Reihe zeitraubender Berechnungen und assyriologischer Erörterungen; auch wäre — wie sich zeigen wird — eine Vergleichung der keilinschriftlichen Originale notwendig. Wir beschränken uns daher an dieser Stelle darauf, mehrere durch Vergleichung und Berechnung gewonnene Ergebnisse darzulegen und so zugleich den Weg anzugeben, auf dem sich die babylonischen Namen fast aller heliakisch unter- und aufgehenden Fixsterne feststellen lassen.

[1] Pinches, Academy 4. Nov. 1893. Brown, Researches II, p. 46. } (leider mir gegenwärtig
[2] Brown, Researches II, p. 150 ff. } nicht zugänglich
[3] Craig, Astrolog. Astronom. Texts, p. 38.

A. Transskription und Ordnung unserer Quellen.

(I.) = Monatssternbilder der Arsacidenzeit (II.) = *TE*-Tablet
(III.) = Rassam 105 (IV.) = *Dil-bat*-Tablet
(V.) = „Astrolab“ Pinches (VI.) = R^{m} IV 437

	(I.)	(II.)	(III.)
1. *Nisannu*	*KU . [MAL]*	*KU . MAL*	*DIL . GAN*
2. *Airu*	*MUL . MUL*	*MUL . MUL* und *GUD . AN . NA*	*MUL . MUL*
3. *Simannu*	*MAS . MAŠ (= tuāme)*	*SIB . ZI . AN . NA* und *MAS . TAB . GAL . GALLA*	*ZIB . ZI . AN . NA*
4. *Duzu*	*pulukku*	*AL . LUB*	*KAK . SI . DI*
5. *Abu*	*A(ru)*	*UR . GU . LA*	*BIR (ilu ni-ru*
6. *Ululu*	*ser'u (AB . SIM)*	*AB . SIM (= ser'u)*	[1] *He-gal-ai*, Bote der Belit und Ṣarpanit *DIL . BAT*
7. *Tisritu*	*PIR (zibanitu)*	*zi-ba-[ni-tu]*	*GIR . TAB*
8. *Araḫ-s.*	*GIR . TAB (= akrābu)*	*GIR . TAB*	.
9. *Kislimu*	*PA . [BIL]*	*PA . BIL . SAG*	.
10. *Ṭebitu*	*Enzu* (bezw. *SUḪUR*)	*SUḪUR*	.
11. *Sabaṭu*	*GU*	*Gu-la*	(Rest ist abgebrochen.)
12. *Adāru*	*zib^{pl} (= zibbati nune)*	*DIL . GAN* und *rikis nune*	

(IV.)

NIN . DÀR . AN . NA	*Dilbat*	im	*Nisannu*	*GIR . AN . NA*	*Dilbat*	im	*Kislimu*
A-ri-tum	„	„	*Airu*	*UZ*	„	„	*Ṭebitu*
BAN	„	„	*Abu*	*DIL . GAN*	„	„	*Sabāṭu*
NUN . KI	„	„	*Ululu*	*ḪA*	„	„	*Adāru*
EN . TE . NA . MAŠ . ŠIG	„	„	*Tišritu*	*SAG*	„	„	*Simannu*
Rab-bu	„	„	*Araḫ-samna*	*Nangar ek-li*	„	„	*Duzu*

kakkab MAR . GID . DA Dilbat des Westens (bezw. bei Sonnenuntergang).

(V.)

a)

	Simannu	*Dūzu*	*Abu*
1.	*SIB . ZI . AN . NA*	*KAK . SI . DI*	*BAN*
2.	*UR . A*	*MAŠ . TAB . BA*	*MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A*
3.	*Nangaru*	*AL . KUD*	*MAR . GID . DA*

b)

	Ululu	*Tisritu*	*Araḫ-samna*
1.	*BIR*	*NIN . MAḪ*	*LIG . BAD*
2.	*UG . GA*	*Zi-ba-ni-tu*	*GIR . TAB*
3.	*ŠU . PA*	*EN . TENA . MAŠ . ŠIGGA*	*Rab*

c)

	Kislimu	*Ṭebitu*	*Sabāṭu*
1.	*ZAL . BAT-a-nu*	*Gu-la*	*NU . MUŠ . DA*
2.	*UD . KA . GAB . A*	*AL . LUB(L)*	*NAM . MAḪ*
3.	*MÀ . ḪUR*	*ID . ḪU*	*DA . MU*

[1] Die Monatsnamen, zu denen die drei Sterne gehören, lassen sich nicht erkennen.

d)

	Adāru	*Nisannu*	*Airu*
1.	*ḪA*	*DIL . GAN*	*MUL . MUL*
2.	*LUL . A*	*DIL . BAT*	*SU . GI*
3.	*Marduk*	*APIN*	*A-nu-ni-tu*

(VI.)

Vorderseite. **Rm IV 337**[1].

1. . . . . *ana ina arah Duzu ûmu 13(?)* . . . .
2. . . . . *ana 4 ma-na maṣṣartu* . . . .
3. . . . . *ana ina arah Abu ûmu 15 KAN* . . . .
4. . . . . *ana ina arah Ulûlu ûmu 1 KAN kakkab* . . . .
5. . . . . *ana ina arah Ulûlu ûmu 10 KAN kakkab* . . . .
6. . . . . *ana ina arah Ulûlu ûmu 15 KAN kakkab SU . PA (?)* . . . . . .
7. . . . . *ana ina arah Ulûlu ûmu 25 KAN kakkab AB . SI[N]* . . . . . .
8. . . . . *ana ina arah Tišrîtu ûmu 15 KAN kakkab Zi-m(b)a-ni-tu* . . . . .
9. . . . . . *u kakkab UR . KU u MAŠ . MAŠ-m(b)a 3 e-na maṣṣartu* . . . .
10. . . . . . . *arah-Samna ûmu 15 KAN kakkab* . . . .
11. . . . . . . *arah* . . . .

Rückseite.

1. . . . . *kakkab DIL . GAN kakkab Gu-la u kakkab LU* . . .
2. . . . . *na il Ṣir kakkab EN . TE . EN . NA MAŠ . ŠIG*
3. *kakkab ḪA kakkab ŠU . GI MAT-ḫa NUM . MA . KI (Elam)*

4. . . . . *TA (ultu) MAT-ḫa ša kakkab KAK . SI . DI 55 ûmu*
5. . . . . *TA MAT-ḫa ša kakkab KAK . SI . DI 60 ûmu*
6. . . . . *TA MAT-ḫa ša kakkab ŠU . PA 10 ûmu*
7. . . . . *[TA] MAT-ḫa ša kakkab AB . SIN 20 ûmu*
8. . . . . *[TA MAT-ḫa] ša kakkab Zi-m(b)a-ni-tu* . . .
9. . . . . *[TA MAT-ḫa ša] kakkab GIR . TAB 30 ûmu*

B. Vergleichung der obigen sechs Sternlisten.

Eine große Übereinstimmung besteht zwischen (I.) und (II.), da in beiden zu denselben Monaten fast die gleichen Sternbilder gehören. In drei Fällen sind die Namen der Arsacidenzeit (I.) nur Abkürzungen der älteren (II.), nämlich *KU* = *KU . MAL* (unser Widdersternbild), *PA [BIL]* = *PA . BIL . SAG* (unser Schütze), *Gu* = *Gu-la* (unser Wassermann). In andern Fällen sind zwar die Namen verschieden, aber deren Bedeutung ist die gleiche: so *MAŠ . MAŠ* = *MAŠ . TAB . GAL . GALLA* „die großen Zwinge" (unser Kastor und Pollux), *pulukku* wohl = *AL . LUB* (unser Krebs), *A(rû)* = *UR . GU . LA* (unser Löwe), *KI* + *ḪAL* = *AB . SIN* = *šer'u* (unsere Jungfrau mit der „Ähre"), *PIR* = *zibānītu* „Wage". Allerdings fehlen in (I.): *GUD . AN . NA* „der Himmelsstier", *SIB . ZI . AN . NA* „der treue Hirte des Himmels" und *DIL . GAN*. Doch ist ersterer identisch mit dem Stier, dessen Name sich wohl in *šur narkabti* noch später erhalten hat (siehe S. 29) und die Verknüpfung des himmlischen „Hirten" mit γ geminorum hat bereits Epping für die Arsacidenzeit nachgewiesen. *DIL . GAN* allein kommt allem Anschein

[1] Die Tafel ist an allen vier Seiten abgebrochen. Die Zeilennummern beziehen sich lediglich auf die deutlich erhaltenen Reste.

nach später nicht mehr vor. *Rikis nūnē* „Band der Fische“ fehlt zwar in (I.) gleichfalls; allein unter den Normalsternen der Arsacidenzeit (vgl. S. 29) wird der *MUL māt ša rikis nunu* (η piscium) ausdrücklich aufgeführt.

Die (III.) Liste stimmt zwar in dem zweiten und dritten Stern mit (II.) überein; auch findet sich in (III.) der Skorpion als *GIR . TAB,* jedoch nicht wie in (II.) an achter, sondern an siebenter Stelle. Diese Dissonanz würde beseitigt, wenn bei dem vorausgehenden Stern *Dilbat* statt (wie Craig bietet) *ina* *arḫi* *BI* „in demselben Monat“ *ina* *araḫ* *DUL* „im Monat *Tišrītu*“ gelesen werden müßte. Diese Vermutung Hommels (a. a. O. 468, Anm. 2) bestätigt sich. Aber damit ist ein anderer ebenso bedeutender Fehler noch nicht beseitigt. Auf *KAK . SI . DI* im Monat *Dūzu* folgt der Stern *BIR* (doch ohne ausdrückliche Monatsangabe). Hommel bemerkt dazu richtig „eigentlich erwartet man *kakkab BIR* beim *Elul*“. Gemäß (V, b) und unseren Berechnungen (siehe unten) kann nämlich *BIR* ($= \beta$ Virginis) gar nicht zum *Ābu* gehören, da sein heliakischer Aufgang in den Anfang des *Ulūlu* fällt. Zum gleichen Monat gehört auch der Stern *Ḫegalai;* dies ergibt sich aus dem Umstand, daß im Text (Vorders. 15) keine Monatsangabe steht, besonders aber aus späteren Berechnungen und Erwägungen. *Dil-bat* gehört dem *Tišri* an. Die obige Lücke zwischen *KAK . SI . DI* und *BIR* wird entweder wie in (V, a) durch *BAN* oder durch das Krebs-Gestirn ausgefüllt. Wir haben somit folgende Ordnung:

(III.)

1. *Nisannu*	*DIL . GAN*
2. *Airu*	*MUL . MUL*
3. *Simannu*	*SIB . ZI . AN . NA*
4. *Dūzu*	*KAK . SI . DI*
5. *Ābu*	*[BAN]*
6. *Ulūlu*	*BIR* und *Ḫegalai*
7. *Tišrītu*	*Dilbat*
8. *Araḫ-samna*	*GIR . TAB*

Sehr auffallend ist es, daß *KU . MAL* ganz fehlt und an seiner Stelle *DIL . GAN* steht, ein Sternbild, das in (II.) mit dem Anfang des *Adāru* ist. Hierin liegen wichtige Beweismomente für die Tatsache, daß wir es mit einer Inschrift aus einer Zeit zu tun haben, wo man 1. *KU . MAL* noch nicht kannte und 2. das Sternbild *DIL . GAN* eine größere Ausdehnung hatte wie z. Z. der Ausfertigung der Liste (II.).

Die Liste (IV.) hat mehrere Eigentümlichkeiten. 1. Interessant ist vor allem der Umstand, daß die einzelnen Sterne ausdrücklich als *Dilbat* = „Verkünder“ der zugehörigen Monate bezeichnet werden. Sie spielen diese Rolle, indem sie — wie schon erwähnt — heliakisch aufgehen. 2. Merkwürdig sind ferner mehrere Sternideogramme, die sich in den übrigen Listen nicht finden, nämlich *NIN . DAR . AN . NA, A-ri-tum* (= „Schild“), *SAG, NUN . KI* (= Stadt „Eridu“), *GIR . AN . NA, UZ* (= *enzu,* „Ziege“). 3. Höchst befremdlich ist es, daß *DIL . GAN* vor dem „Fisch“ *(ḪA)* in Verbindung mit *Šabāṭu* aufgeführt wird. Wir sind hier genötigt, entweder diesen *DIL . GAN* von dem in Liste (III.) und (V.) zu unterscheiden oder einen Irrtum im Text bezw. dessen Umschrift anzunehmen. 4. Von keinem Belang ist dagegen

der Umstand, daß die Monate *Simannu* und *Duzu*, die an dritter bezw. vierter Stelle sein sollten, erst am Schluß der Liste aufgeführt werden. Der Schreiber sah sich eben mit Rücksicht auf den engen Raum des Täfelchens genötigt, das Versäumnis ohne Streichung der einen oder andern verfrühten Zeile nachzuholen.

Die Liste (V.) ist die wichtigste von allen, da sie für jeden Monat drei Sterne (bezw. Sternbilder) bietet. Hier muß daher unsere Untersuchung zuerst einsetzen. Glücklicherweise finden sich mehrere der Sternnamen *SIB.ZI.AN.NA*, *Nangaru*, *KAK.SI.DI*, *BAN*, *MAŠ.TAB.BA GAL.GAL.A*, *BIR*, *Zi-ba-ni-tu*, *GIR.TAB*, *Rab(bu)*, *Gu-la*, *ḪA*, *DIL.GAN* und *MUL.MUL* auch in den andern Sternlisten und zwar fast durchweg bei den gleichen Monaten. So sind wir in der Lage, sowohl (V.) als auch die andern Listen besser zu verstehen.

Höchst befremdlich ist es, daß *UR.A* (der Löwe) statt im *Ābu* im *Simannu* und *MAŠ.TAB.BA GAL.GAL.A* (die „großen Zwillinge" Kastor und Pollux) statt im *Simannu* im *Ābu* auftreten. Hier liegt ein offenbarer Vertauschungsfehler vor. Ob sich derselbe auch im Original findet, weiß ich nicht. Daß aber *UR.A* an die Stelle von *MAŠ.TAB.BA GAL.GAL.A* zu treten hat und umgekehrt, ergibt sich nicht nur aus dem Vergleich mit Liste (I.) und (II.), sondern auch — und zwar mit absoluter Sicherheit — daraus, daß die Sterne der Liste (V.) in den betreffenden Monaten heliakisch aufgehen. Die richtige Ordnung ist aber auch in (V, c) gestört. Hier steht *Gu-la* im *Ṭebītu*, gehört aber in den folgenden Monat. Entweder hat Pinches das betreffende Bruchstück nicht richtig verbunden oder (V, c) gehört gar nicht zu (V, a, b und d), sondern zu einer Tafel, die ein um nahezu einen Monat früher beginnendes Jahr voraussetzt.

Die Liste (VI.) ist mehr als eine bloße Aufzählung von Monaten und Sternen. Die Vorderseite bietet Beobachtungen (*EN.NUN* = *maṣṣartu* „Beobachtung") von heliakischen Aufgängen von Fixsternen mit genauem Datum; leider sind die betreffenden Sternnamen bis auf drei zerstört. Wichtiger noch ist die Rückseite, welche ausdrücklich von heliakischen Aufgängen (*MAT-ḫa* = *ippuḫa* von *napaḫu*) und entsprechenden Zeitintervallen (55, 60, 10, 20, 30 Tagen) redet. Besonders fällt es auf, daß hier *KAK.SI.DI* zweimal und zwar mit verschiedenen Zeitangaben genannt wird.

C. Bestimmung mehrerer assyro-babylonischer Monatsfixsterne.

(1.) Leitende Grundsätze der weiteren Untersuchung.

Irgend ein Fixstern kann selbstverständlich nur dann mit einem bestimmten Monat verknüpft werden, wenn irgend ein Auf- oder Untergang in diesen Monat hineinfällt. In Betracht können daher nur kommen: 1. der heliakische Aufgang (die erstmalige Erscheinung des Sternes in der Morgendämmerung nach der Konjunktion mit der Sonne), 2. der heliakische Untergang (das letztmalige Erscheinen des Sternes in der Abenddämmerung vor der Konjunktion mit der Sonne), 3. der scheinbare akronychische Aufgang (der letzte sichtbare Aufgang des Sternes in der Abenddämmerung), 4. der

scheinbare kosmische Untergang (der erste sichtbare Untergang des Sternes in der Morgendämmerung).

Von diesen vier Phänomenen verdienen naturgemäß die Aufgänge zunächst unsere Beachtung, zumal im *Dilbat*-Tablet die Monatssterne geradezu die „Verkündiger“ der betreffenden Monate genannt werden. Unter den beiden Arten von Aufgängen aber ist der heliakische nicht nur an sich der bedeutsamste, sondern auch derjenige, der von den Babyloniern — wenigstens in den astronomischen Tafeln der Spätzeit — ausschließlich aufmerksam beobachtet wurde. In der Tat kann es sich — wie die Berechnungen klar beweisen werden — bei den in Frage stehenden eigentlichen Monatsfixsternen nur um ihren heliakischen Aufgang handeln. Hieraus ergibt sich, daß alle Fixsterne, die wegen ihrer Lage in Bezug auf Himmelsäquator und Ekliptik nicht heliakisch untergehen und somit auch nicht heliakisch aufgehen können, also Sterne wie Capella, Arctur oder gar der große Bär, hier nicht in Betracht kommen können. Diese strenge Regel gilt jedoch nur für die Listen (I.) - (IV.), wo nur je ein Stern oder Gestirn einen Monat charakterisiert. Wo dagegen — wie in (V.) — jedem Monat drei Gestirne angehören, da haben Verlegenheit und Schablonengeist ein paar Ausnahmen geschaffen, die den Gang unserer Untersuchung sehr erschweren.

Wir haben nun zuzusehen, ob die bereits sicher bestimmten Sterne um 700 v. Chr. oder früher in einem Jahre, das mit dem Frühlingsäquinoktium begann, wirklich in den beigegebenen Monaten heliakisch aufgingen. Dabei kann sich herausstellen, daß dies nur teilweise zutrifft, indem der eine oder andere Stern statt am Ende des betreffenden Monats erst zu Anfang des nächsten heliakisch aufging. Dann aber muß es — falls unsere Annahme sich bewähren soll — gelingen, durch eine gleichmäßige Verschiebung aller Monatsanfänge ein und derselben Liste eine vollständige Übereinstimmung unserer Berechnungen mit den keilinschriftlichen Angaben herzustellen.

Zweifelhaft bleibt es freilich, ob die Verfasser unserer Listen die Monate zu durchschnittlich 29,53 oder zu rund 30 Tagen rechneten. Letzteres ist mit Rücksicht darauf, daß stets nur ein Jahr von zwölf Monaten vorkommt und der Monat bei schematischen Darstellungen der Babylonier auch sonst zu 30 Tagen gerechnet wird, wahrscheinlicher. Wie dem aber auch sei — die Sicherheit der folgenden Ergebnisse wird dadurch nicht in Frage gestellt.

(2.) Berechnung der heliakischen Aufgänge von Fixsternen (für Ninive — 700 ChÄ).

Nachstehende Liste bietet das Ergebnis der Berechnung von 38 Sternaufgängen. Für 20 Fixsterne bot bereits Danckwortt (Vierteljahrsch. d. Astr. Ges. XVI, 8—80) die Koordinaten (Rektaszension α und Deklination δ) — 700. Für die 18 übrigen mußten sie erst (mit Hilfe der bekannten Formel von Encke) berechnet werden. Aus α und δ (3.), der geographischen Breite von Ninive 36°,35, der Schiefe der Ekliptik für — 700 (nach Le Verrier = 23°,7876) und der abgerundeten Sterngrößen (2.), wurde auf trigonometrischem Wege mit Hilfe der neun Formeln bei Wislicenus (Tafeln z. Bestimmung d. jährl. Auf- und Untergänge d. Gestirne, Publ. d. Astr. Ges. XX S. 16) die Länge

der Sonne (4.) z. Z. der einzelnen heliakischen Aufgänge abgeleitet. (Die diesbezüglichen Ergebnisse wurden von einem meiner Mitbrüder durch unabhängige Rechnung geprüft.)

Aus den Sonnenlängen ergab sich weiterhin die jeweilige Anzahl der seit dem Frühlingsäquinoktium (dem mittleren babylonischen Jahresanfang) verflossenen Tage (5.) und hieraus und dem julianischen Datum des Äquinoktiums – 700 (März 28. 4) die entsprechenden Daten (6.). Letztere endlich gestatteten unter Berücksichtigung der wahren Sterngrößen die Daten der Aufgänge (7.) zu bestimmen.

(1.) Name des Sternes	(2.) Größe		(3.) Koordinaten (– 700)				(4.) Sonnenlänge z. Z. der heliak. Aufgänge		(5.) Tage verflossen seit dem Äquinokt.	(6.) Julian. Datum	
	wahre	abger.	α		δ						
α Arietis	2,0	2	356°	6′	+ 9°	6′	11°	24′	11,81	April	9
ι Ceti	3,3	3	329	26	– 23	18	23	24	24,33	"	21
η Ceti	3,1	3	342	29	– 24	59	37	39	39,26	Mai	6
η Tauri	3,0	3	19	21	+ 12	21	48	22	50,50	"	18
α Ceti	2,3	2	11	23	– 8	58	56	32	59,08	"	26
α Tauri	1,0	1	32	1	+ 7	5	60	31	63,26	"	30
β Tauri	2,0	2	40	54	+ 21	30	64	29	67,43	Juni	3
α Geminorum	1,8	2	69	54	32	22	83	1	86,88	"	23
β Geminorum	1,4	1	74	10	29	27	85	47	89,78	"	26
ε Geminorum	3,3	3	59	59	+ 22	37	86	40	90,70	"	27
α Orionis	1,2	1	53	3	2	27	87	8	91,18	"	"
γ Geminorum	2,3	2	60	56	– 13	49	90	25	94,63	Juli	1
β Orionis	0,4	1	46	52	– 15	6	93	36	97,95	"	4
ζ Geminorum	4,0	4	66	6	– 19	30	96	20	100,80	"	7
λ Geminorum	3,8	4	70	38	+ 16	32	102	13	106,92	"	13
α Canis minor.	0,6	1	79	3	+ 7	49	106	18	111,16	"	17
δ Cancri	4,0	4	91	21	23	43	113	22	118,49	"	25
α Canis maior.	– 1,1	– 1	71	34	– 16	45	114	0	119,14	"	"
α Leonis	1,3	1	114	26	– 22	10	125	7	130,60	Aug.	6
α Hydrae	2,0	2	108	22	– 0	8	134	28	140,20	"	15
β Leonis	2,0	2	141	2	+ 28	34	143	56	149,85	"	25
β Virginis	3,3	3	141	48	+ 15	55	155	1	161,05	Sept.	5
δ Corri	2,3	3	153	21	– 1	44	173	35	179,67	"	24
α Virginis	1,1	1	166	46	3	43	178	8	184,22	"	28
2α Librae	2,3	2	187	18	– 2	28	201	54	207,75	Okt.	22
β Librae	2,0	2	194	26	+ 3	19	204	16	210,08	"	24
σ Scorpii	3,4	3	189	17	– 11	56	211	39	217,36	"	31
δ Ophiuchi	3,0	3	209	27	+ 6	43	216	47	222,40	Nov.	5
β Scorpii	2,0	2	204	20	– 8	38	219	47	225,34	"	8
α Scorpii	1,3	1	208	31	– 16	22	225	8	230,57	"	14
η Ophiuchi	2,3	2	220	24	– 8	4	232	45	238,04	"	21
θ Ophiuchi	3,4	3	220	57	– 17	37	241	37	246,72	Dez.	1
σ Sagittarii	2,3	2	242	19	– 24	23	262	48	267,48	"	21
2α Capricorni	3,3	3	266	14	– 16	28	280	59	285,40	Jan.	7
β Aquarii	3,0	3	286	16	– 14	0	299	48	304,28	"	26
α Aquarii	3,1	3	295	54	– 10	35	307	0	311,28	Febr.	2
γ Pegasi	2,6	3	329	19	+ 0	44	336	2	340,63	März	4
α Piscis austrini	1,3	1	303	17	– 41	31	358	11	363,37	"	26

(3.) Die Sterne der Gruppe (V. a).

a) Nähere Prüfung der Anordnung der Sterne.

	(III. Monat) *Simannu*	(IV. Monat) *Dûzu*	(V. Monat) *Âbu*
1.	*SIB . ZI . AN . NA*	*KAK . SI . DI*	*BAN*
2.	*MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A*	*MAŠ . TAB . BA*	*UR . A*
3.	*Nangaru*	*AL . KUD*	*MAR . GID . DA*

Die Gründe für die vorgenommene Vertauschung von *MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A* („die großen Zwillinge" = Kastor und Pollux) und *UR . A* (= „Löwe" bezw. „Regulus") sind schon oben angedeutet. Hommel meint zwar (a. a. O. 461), diese „großen Zwillinge" hätten mit jenen des Monats *Simannu* im *TE*-Tablet und V R 46 Nr. 1 Z. 4 nichts zu tun, sie seien vielmehr zwei Sterne im Löwen. Das ist aber ein Irrtum. Die Babylonier bezw. Assyrer haben gewiß nicht zwei Hauptsterne mit ganz dem gleichen Namen bezeichnet. *UR . A* aber bedeutet, wie aus den astronomischen Texten der Arsacidenzeit hervorgeht, sicher den „Löwen". Dieser hat jedoch mit dem *Simannu* ebensowenig etwas zu tun wie die großen Zwillinge mit dem *Âbu*. Wohl aber fügen sich beide Gestirne der obigen durch einfache Vertauschung hergestellten Ordnung. (Übrigens hat auch Jensen die Verwechslung nicht erkannt, worüber unten.)

Die Zuteilung der Sterne *SIB . ZI . AN . NA* und *MAŠ . TAB . BA GAL . GA . A* zum *Simannu* und ihre Aufeinanderfolge wird durch die Ordnung der Liste (II.) S. 229 bestätigt. Die drei Sterne des *Dûzu* finden sich in derselben Ordnung und beim gleichen Monat in III R 53, 62: *ina* [arah] *Dûzi MUL KAK . SI . DI MUL MAŠ . TAB . BA MUL UD . AL . KUD KUR* (bezw. *MAT*) [pl.]. An der Richtigkeit der Anordnung der drei Sterne in (V, a) kann also nicht mehr gezweifelt werden. Was *BAN* betrifft, so zeigt Liste (IV.) — die wie (V.) und III R 53, 66 den *ḪA*(Fisch)-Stern dem *Adâru*, den *EN . TE . NA . MAŠ . ŠIG* dem *Tišritu*, den *Rab-(bu)* dem *Araḫ-samna* zuteilt —, daß auch der erste Stern des *Âbu* in (V, a) an richtiger Stelle steht.

Nangaru erwartet man gemäß (IV.) allerdings statt im *Simannu* erst im *Dûzu;* aber der Unterschied zwischen (IV.) und (V.) ist deshalb gering, weil hier *Nangaru* erst an dritter Stelle genannt wird, sein Aufgang also — je nach der Verschiebung des Jahresanfangs — noch in den *Simannu* oder erst im Anfang des *Dûzu* fallen konnte. An eine irrtümliche Vertauschung von *Nangaru* und *MAR . GID . DA* ist daher gar nicht zu denken. Für die Einordnung des letztgenannten Sterns als eines *Âbu*-Sterns fehlt uns eine direkte inschriftliche Bestätigung.

Bevor wir uns mit der Identifikation der obengenannten Gestirne befassen, ist es ratsam, uns die bisherigen Ergebnisse anderer Forscher zu vergegenwärtigen und insbesondere die diesbezüglichen Darlegungen Jensens einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

b) Der Streit um den *KAK . SI . DI.*

Der *KAK . SI . DI (kakkab misre)* war bekanntlich schon in den Jahren 1886 und 87 der Gegenstand lebhafter Erörterungen. Wir würden dieselben hier ganz mit Stillschweigen übergehen, wären sie nicht für die Geschichte assyriologischer Forschung und die Beurteilung so mancher anderen „gesicherten Ergebnisse" von außerordentlicher Wichtigkeit. Im ersten Band der Zeitschrift für Assyriologie (ZA) legten Jules Oppert und P. Jensen fast gleichzeitig ihre Ansicht dar. Nach Oppert ist *KAK . SI . DI* = l'étoile de la direction, notre étoile polaire. „Le fait que l'étoile de la direction est bien α Ursae minoris, est sûr. Plût au ciel que toutes les étymologies, toutes les arguties grammaticales sur l'origine des verbes sémitiques fussent aussi incontestables que ce fait!" (ZA I, 421). Diese Erklärung stützte sich einerseits auf die angeblich sichere Gleichung *napāḫu* = „kulminieren" und anderseits auf die bekannte Stelle I R 28 Kol. I, 13 – 15: *ina umāt ku-uṣ-ṣi ḫal-pi-e šú-ri-pi ina umat ni-pi-iḫ MUL KAK . SI . DI sa ki-ma ere i-ṣu-du* . . . ., wovon Oppert schon ein Jahr zuvor (Wien. Akad. 1885 IV, 16) folgende Übersetzung bot: Seine Unterhändler fischten in den Meeren der Passatwinde Perlen und in den Meeren, in denen der Nordstern hochsteht, was wie Kupfer aussieht. Trotz der treffenden Kritik Schraders hielt Oppert an dieser Deutung fest. Im Anschluß an Schrader lieferte dann Jensen (ZA I, 244) nach z. T. scharfsinnigen Erwägungen folgende annähernd korrekte Übersetzung der berührten Stelle: In den Tagen der Kälte, des Hagels (?) und des Schnees, in den Tagen, wo der *KAK . SI . DI*-Stern wieder (am Morgenhimmel) sichtbar wird, welcher (rötlich-weiß) wie Kupfer glüht(e) . . . J. deutete also *napāḫu* im Gegensatz zu Oppert als „heliakisch aufgehen" und verwarf fast jedes Wort der Oppertschen Übersetzung. (Und mit Recht!) Indem dann J. noch einige andere Stellen zu Rate zog, gelangte er mit Unterstützung seines astronomischen Freundes Tetens zu dem Schluß, daß nunmehr der erste Fixstern (*KAK . SI . DI*) durch Rechnung und auf logisch-mathematischem Wege als der Antares (der Hauptstern des Skorpions) bestimmt sei. Dieser Stern glühe in der Tat „rot, wie Kupfer", er gehe ferner zwar um 900 v. Chr. schon im ersten Drittel des November auf, aber das Rotglühen des Sternes werde erst in dem assyrischen Winter recht deutlich, endlich sei Antares in der Nähe der Ekliptik, wo sich gemäß III R 53, 62a und III R 57, 55 Nr. 8 auch der *KAK . SI . DI* befinden müsse. (Auf diese damals ganz irrig gedeuteten Stellen kommen wir unten zurück.)

Jetzt fühlte sich Oppert (ZA I, 435) bewogen, seine famose Übersetzung von I R 28 I, 13 f. wenigstens teilweise abzuändern; er adoptiert die Bedeutung *kuṣṣu* = „Kälte" und opfert seine „Perle"; dagegen hält er am „Polarstern" fest. Seine Übersetzung lautet jetzt: Dans les mers de froids, des glaces et des ouragans dans les mers où l'étoile de la direction est haute, ils pêchaient (on il faisait pêcher) ce qui a l'air du cuivre. Gegen Antares führt er zwei beachtenswerte Gründe ins Feld: a) die uralte und angemessene Bezeichnung des Antares sei *Gir-tab* bezw. *zuqaqibbu* (Skorpion), b) „Mul Kaksidi ne signifie que l'étoile de la direction" (das beweise das Ideogramm *SI . DI* = leiten und die assyrische Übersetzung *mišrê*). „Or, Antarès ne dirige rien du tout."

Wieder eine neue Übersetzung der Stelle I R 28 ersann Sayce (ZA II, 95 ff.). Dort sei gar nicht vom Wetter die Rede, sondern von Krankheitserscheinungen. Er übersetzt: At a time of fever, dysentery (?) and consumption, at a time when the pole-star glowed like bronze.

Inzwischen war M. J. Halévy (Journ. asiat. VIII Sér. tom. VIII 369 suiv.)[1] mit der neuen Deutung von *KAK . SI . DI* = Sirius erschienen, der auch E. Mahler auf Grund von Berechnungen beipflichtete. Aus diesen ergebe sich zugleich, daß weder der Polarstern gemeint sein könne, da es in der Zeit 2000 – 700 v. Chr. keinen gegeben habe, noch auch der Antares, da dieser um 800 in Ninive am 22. Oktober[2] heliakisch aufgehe, eine Zeit, die man wohl kaum als ‚Tage der Kälte' bezeichnen könne.

[1] Die Publikation steht mir leider gegenwärtig nicht zu Gebot.

[2] Mahler hat sich bei dieser Berechnung leider um volle drei Wochen geirrt. Der heliakische Aufgang des Antares fand 800 ChÄ in Ninive frühestens am 13. November statt. Nehmen wir nämlich für Antares statt seiner wahren Größe (heute 1,3) die Größe

In einem dernier mot kam dann Halévy (ZA II, 431 ff.) nochmals auf die erwähnte Stelle I R 28 zurück und verwarf nach geeigneter Begründung sowohl die Übersetzung von Oppert als die von Sayce. Im Gegensatz zu Jensen deutet er *kussu* = „chaleur" und *ḫalpû* und *šuripu* als „différents dégrés de chaleur". (Indes hat sich diese Ansicht nicht bestätigt; vielmehr ist *kussu* wirklich Kälte und *ḫalpu* und *šuripu* können folglich auch nur Erscheinungen des assyrischen Winters sein.)

An der Diskussion beteiligte sich zuletzt auch noch der Astronom S. Archenhold. Unter Beibehaltung der Oppertschen Deutung des Namens als „Leitstern" identifiziert er damit γ Crucis, da derselbe in seiner derzeitigen Position in Babylonien während der ganzen Dauer seiner Sichtbarkeit die Südrichtung markierte, also — wie heute der Polarstern geradezu als Orientierungspunkt benutzt werden konnte.

Damit hatte der Streit einstweilen ein Ende und der Stern *KAK.SI.DI* war nach wie vor eine unbekannte Größe. Da erschien im Jahre 1889 P. Eppings „Astronomisches aus Babylon", die erste durchgreifende und strengwissenschaftliche Untersuchung astronomischer Keilinschriften. In Eppings von P. Straßmaier gelieferten Dokumenten fand sich nun freilich keine Spur vom Stern *KAK.SI.DI*, dafür aber eine ganze Reihe von Ekliptiksternen, die Epping durch mühevolle Berechnungen aus den Mond- und Planetenangaben bestimmte und außerdem noch der *KAK.BAN*, den Epping aus den Daten der heliakischen Auf- und Untergänge mit voller Sicherheit als den „Sirius" erkannte. Damit waren zugleich für weitere Sternidentifikationen sichere Ausgangspunkte gewonnen. In der Tat hat man auch, auf einige Ergebnisse Eppings sich stützend, versucht, in das Verständnis der babylonischen Monatsfixsterne tiefer einzudringen. Jensen, der schon unabhängig von Epping in seiner Kosmologie der Babylonier über Tierkreissterne begründete Vermutungen aufgestellt, auch einige lokale Beziehungen zwischen Widder, Zwillinge und Stier aufgedeckt und den Ziegenfisch (das Prototyp des geschwänzten Caper unserer Sternkarten) keilinschriftlich nachgewiesen hatte, war nach dem Erscheinen des Eppingschen Buches in der Lage, das Verständnis der fast durchweg in abgekürzter Form geschriebenen Sternnamen der Arsacidenzeit durch Vergleichung mit denen der älteren Inschriften wesentlich zu fördern. Was insbesondere die Monatsfixsterne angeht, so hat besonders F. Hommel manche schätzenswerte Beiträge geliefert. Wenn sich seine geistreichen Darlegungen nur zum Teil bestätigen, so kommt dies allein daher, daß eine Reihe der obschwebenden Fragen eben nur durch eingehende astronomische Untersuchungen gelöst werden können. Hommel war es nun, der in seiner Deutung des *KAK.SI.DI* ein paar Jahre nach dem großen Streit der Wahrheit am nächsten kam, während Jensen — unterstützt durch die richtigere Auffassung von der Farbe des fraglichen Sterns — 1902 einen Schritt weiter ging und glücklich das Richtige trat — freilich, ohne seine These: *KAK.SI.DI* = Beteigeuze einwandfrei zu begründen. Eine diesbezügliche Kritik kann das wirkliche Verdienst Jensens in keiner Weise schmälern. Er hat nicht nur die erste richtige Idee über *KAK.SI.DI* ausgesprochen und sie — so gut es von seinem assyriologischen Standpunkte aus geschehen konnte — begründet, sondern auch der von ihm erbetenen astronomischen Hilfeleistung eine gewisse, wenn auch freilich völlig unzureichende Direktive gegeben. Der eben angedeutete Mangel kam lediglich daher, daß J. als Nichtastronom kaum die ganze Schwierigkeit der Beweisführung zu übersehen vermochte und wohl unter dem Eindruck der vermeintlich beweiskräftigen Indizien auch gewissen berechtigten assyriologischen Bedenken nicht Raum gab.

1 und demgemäß den Arcus visionis = 11° an, so ergibt sich die Länge der Sonne zur Zeit des heliakischen Aufgangs = 223°,689. Daraus folgt weiter, daß seit dem Frühlings-Äquinoktium 228. 972 Tage verflossen waren. Nun war das Äquinoktium — 800 März 29. 111. Berlin und März 29. 194, Ninive (Mittag = 0^h). Somit erhalten wir das Datum März 258. 17 = November 13. 17. Antares konnte also (unter Berücksichtigung seiner wahren heutigen Größe) wohl noch am folgenden Morgen des gleichen Tages aufgehen. Da indes unser Stern nach älteren Zeugnissen eine geringere Helligkeit besaß — Ptolemäus zählt ihn den Sternen zweiter Größe bei — so ist es wahrscheinlich, daß der Aufgang ein bis zwei Tage später eintrat. Diese Berichtigung der fehlerhaften Angabe Mahlers scheint mir notwendig, damit nicht durch etwaige Benutzung der letzteren noch andere Irrtümer entstehen.

c) Kritik der Beweisführung Jensens.

Bereits im April 1902 richtete Herr Prof. Jensen an mich die Bitte, ihm „auszurechnen bezw. zu bestätigen, ob im Monat *Tammûz* eines mit dem 21. März beginnenden Jahres Beteigeuze, Zwillinge und Procyon alle drei nacheinander um 700 in Ninive heliakisch aufgingen". Ich war sofort bereit, stellte aber die Berechnung nur für Beteigeuze und Procyon an, diejenige für die Zwillinge einem andern überlassend, zumal mich ein Blick auf die Sternkarte zu belehren schien, daß letztere bald nach Beteigeuze aufgehen würden. Unglücklicherweise bestätigte ein Irrtum des Rechners meine Vermutung und so kamen zwei richtige und ein irriges Ergebnis in die Hände Jensens, der mir alsbald meldete: „Aus Ihren Berechnungen folgt, daß der rote *Kak-si-di* wirklich = Beteigeuze, nur die (nicht auch die großen) Zwillinge = Gemini und *Dapinu* (der Jupiter-Fixstern) = Procyon und daß der Orion auch bei den Assyrern ein Jäger war."

Die zweite Gleichung ist — wie eine Nachprüfung[1] mich belehrte — irrig, da (vgl. die Sterntafel S. 234) die Zwillinge Kastor und Pollux nicht bald nach, sondern kurz vor Beteigeuze aufgehen. Dagegen sind die erste (*KAK.SI.DI* = *α* Orionis) und die zweite (*Dāpinu (AL.KUD)* = Prokyon) absolut richtig, wenn die von Jensen in seiner Anfrage gemachten Voraussetzungen sich dokumentarisch beweisen lassen. Dieser Voraussetzungen sind vier: 1. Es liegen wirklich heliakische Aufgänge der betreffenden Sterne vor; 2. dieselben fanden in der angegebenen zeitlichen Aufeinanderfolge statt; 3. das betreffende Jahr begann wenigstens beiläufig mit dem Frühlingsäquinoktium; 4. das Dokument entstammt wirklich der Zeit um 700 v. Chr., d. h. nicht einer viel früheren Zeit. Unter der Annahme, daß alle diese Bedingungen erfüllt sind, stimmte ich Jensen s. Z. entschieden zu. Welchem Dokument J. seine Angaben entnahm, hat er mir nicht mitgeteilt; das sollte erst durch sein vor wenigen Monaten erschienenes Werk: „Das Gilgamesch-Epos in der Weltliteratur" offenbar werden. Hier (S. 82) nimmt Jensen zunächst seine frühere These *KAK.SI.DI* = Antares zurück. Er habe sich — sagt er — zu dieser Annahme durch die rote Farbe des Sternes, seine anscheinende Lage in oder bei der Ekliptik und seinen vermeintlich in den Tagen der Kälte stattfindenden heliakischen Aufgang verleiten lassen. Neue Texte, so der oben (V, a) bezeichnete, hätten gezeigt, daß er in den Text III R 53, 62 a etwas hineingelesen habe, „was nicht gut darin stehen konnte". „Dieser Text zeigte dem Unvoreingenommenen schon, daß im siebenten vorchristlichen Jahrhundert, oder vorher, im Monat *Tammûz,* d. i. im Juni—Juli, der („Lanzen-

[1] Zu einer solchen lag vorerst keine Veranlassung vor, da Prof. Jensen erst ein paar Jahre später das Ergebnis zu publizieren gedachte und die Berechnungen zur nochmaligen Prüfung mir vorzulegen beabsichtigte (laut Mitteil. vom 28. April 1902). Dies hielt ich für ganz selbstverständlich, zumal ich stets daran festhielt, kein Rechnungsergebnis zu veröffentlichen, das nicht wenigstens einmal nachgeprüft worden ist. Herr Prof. Jensen hat nun seine Untersuchungen samt meinen zustimmenden Äußerungen veröffentlicht, ohne dem erwähnten Wunsche Rechnung zu tragen. Das beruhte aber auf einem offenbaren Mißverständnis. Prof. J. teilt mir nämlich mit, er habe sich weder einer früher beabsichtigten Nachprüfung erinnert, noch sei er sich der Notwendigkeit einer solchen bewußt geworden.

stern", sage) „Pfeilstern", die Zwillinge und der *Dāpinu*-Stern heliakisch aufgingen." Halten wir hier inne. Wie lautet der Text III R 53, 62 a? So: *MUL KAK . SI . DI MAŠ . TAB . BA MUL UD . AL . KUD (= Dāpinu) MAT* $_{MEŠ}$. Dies hat Jensen früher (ZA I, 258) also übersetzt: „Im Monat *Tammuz* der *Kaksidi*-Stern (und) das Zwillingsgestirn den Jupiter einholen." Er hat dies damit begründet, daß *MAT* = „einholen, erreichen", nicht etwa = „aufgehen" bedeuten könne, da kurz vorher (Z. 61), wo von zwei Sternen die Rede ist, nur einfach *MAT* stehe, während hier und Z. 66 *MAT* ^{MEŠ} (der Plural) angewendet sei.

Das war jedenfalls logisch gedacht und die irrigen Prämissen waren teilweise durch die inkonsequente Schreibweise der Babylonier veranlaßt. Wie aber begründet nun J. das Gegenteil seiner früheren Deutung? Er beruft sich vor allem auf seine jetzige Unvoreingenommenheit. Diese bedeutet allerdings eine unerläßliche Bedingung jeder gründlichen Beweisführung. Wenn aber letztere ausbleibt, so hilft auch erstere nicht viel. J. weist nun freilich auch auf „neue Texte" und insbesondere auf die oben sub (V.) transskribierte Sternliste hin. Eine ernstliche Prüfung derselben hat er jedoch unterlassen, weshalb ihm auch die Unordnung derselben ganz entging. Er entnimmt derselben nur einen anscheinend sichern Anhaltspunkt: den Umstand nämlich, daß der *BAN*-Stern an erster Stelle im Monat *Âbu* steht. J. glaubt, diesen Stern ohne weiteres mit „Sirius" identifizieren zu dürfen, da nach Epping der *KAK . BAN* = Sirius ist. Nun ist aber die Gleichung *BAN* = *KAK . BAN* keineswegs a priori evident, sondern bedarf noch des Beweises. Gegen die Identität sprechen nämlich zwei Gründe. a) Der Sirius heißt in den jüngeren Texten niemals *BAN*, sondern stets *KAK . BAN*, während doch die Astronomen damals die Gepflogenheit hatten, die alten Namen in abgekürzter Form zu schreiben und sich durchweg einer sehr prägnanten Terminologie bedienten. (So kürzte man die Monatsideogramme von Nisan und Siman und — wo es nur anging — die Ideogramme der Ekliptikgestirne, ferner eine Reihe von Orts- und Zeit-Zeichen.) In unserem Falle wäre das gerade Entgegengesetzte geschehen. Das ist doch höchst unwahrscheinlich: es macht vielmehr den Eindruck, als ob man durch Vorsetzung des *KAK* einer Verwechslung mit dem *BAN* der älteren Zeit vorbeugen wollte. b) In den Texten der älteren Zeit ist mir ein *MUL KAK . BAN* nur in K. 263 Vorders. 47 begegnet, wo das Ideogramm durch *tar-ta-hu* erklärt wird, eine Interpretation, die auch dem *(MUL) KAK . SI . DI* (dem ersten Stern des Monats *Dûzu* in obiger Inschrift) zukommt. *tartahu* (syn. *šukudu*, gleichfalls dem *(MUL) KAK . SI . DI* gleichgesetzt) kann aber, da *BAN* = *Ḳaštu* „Bogen", in unserem Fall nur „Pfeil" bedeuten[1]. Pfeil und Bogen gehören nun zwar zusammen; allein man konnte sich den Pfeil auch fliegend denken und somit ein Gestirn, das vielleicht nicht allzuweit vom *BAN* entfernt ist, als *KAK . BAN* bezeichnen. Kurz: die Gleichung *MUL BAN* = *MUL KAK . BAN* („Sirius") ist erst noch zu beweisen.

[1] Daß *tartahu* „Pfeil" und nicht etwa „Lanze" oder „leichter Wurfspeer" (so zuletzt Delitzsch, Lesest.[4] 1911) bedeutet, wird sich unten (Abh. V) auch noch daraus ergeben, daß die Waffe des Sagittarius der *tartahu* ist.

Außer dem Hinweis auf den heliakischen Aufgang des *KAK.BAN* entbehrt die Beweisführung Jensens aller sicheren Anhaltspunkte. Hätte er über solche verfügt, so würde er es in Anbetracht der für ihn so überaus wichtigen Frage nicht versäumt haben, dieselben irgendwo darzulegen. Seit seiner Aufstellung der Gleichung *Kaksidi* = Beteigeuze sind ja fünf volle Jahre verstrichen.

Schon eine genauere Würdigung des Textes III R 53 Rücks. (K. 4292, von Craig nochmals kopiert) konnte sich als einigermaßen fruchtbringend erweisen. Aus Z. 66: *ina araḫ Adâru MUL ḪA* (= *nûnu*, Fisch) *MUL LUB.A* (= *šêlibu*, Fuchs) *MUL Man-ma MAT* ^{MEŠ}, wo also von einem *MAT* des ‚Fisch'-Sterns im Adar die Rede ist, war klar zu ersehen, daß *MAT* entweder den heliakischen Untergang oder den heliakischen Aufgang oder die zwischen beiden liegende Unsichtbarkeit des Sternes ausdrückt. Spätaufgang und Spätuntergang sind hiermit ausgeschlossen. Welche von den drei ersten Möglichkeiten gemeint ist, läßt sich aber vom astronomischen Standpunkte aus noch nicht entscheiden. Nun sagt uns freilich die Assyriologie (vgl. Jensen ZA I, 450 ff.), daß *MAT* = *napâḫu* = „aufgehen, aufleuchten" sein kann. Aber auch *MAT* = *kašâdu* = „anlangen" (sc. bei der Sonne), also „heliakisch untergehen", hätte hier einen Sinn. Und tatsächlich wird ja auch das letztmalige Aufleuchten der Mondsichel vor der Konjunktion (also der heliakische Untergang) in den späteren astronomischen Tafeln stets durch *MAT* ausgedrückt. Eine endgültige Entscheidung können erst die Berechnungen der heliakischen Aufgänge der bereits bekannten Fixsterne anderer Sternlisten bringen und es wird sich weiter unten herausstellen, daß in unserem Falle wirklich *MAT* = *napâḫu* und zwar im Sinne von „heliakisch aufgehen" ist.

Man würde indes sehr irren, wenn man *napâḫu* in Verbindung mit einem Fixstern, stets ohne weiteres so deutete. In diesen Irrtum fiel auch Jensen, wodurch er zugleich in einen Widerspruch mit sich selbst geriet, den er vergeblich durch eine äußerst gezwungene Texterklärung zu lösen sucht. Hierüber sogleich.

Wenn der *KAK.SI.DI* im *Tammûz* (Juni—Juli) heliakisch aufgeht, wie ist dann noch die früher erwähnte Stelle I R 28, 1, 13–15 zu verstehen, wo es nach Jensens Übersetzung heißt: „In den Tagen der Kälte, des Hagels (?) und des Schnees, in den Tagen, wo der *KAK.SI.DI*-Stern wieder (am Morgenhimmel) sichtbar wird (d. h. heliakisch aufgeht), welcher (rötlich-weiß) wie Kupfer glüht . . ."? Nimmt nun Jensen den ersten Teil „in den Tagen der Kälte . . ." zurück? Nein. Dann aber ist doch die Übersetzung *ina ûmât nipiḫ MUL KAK.SI.DI* = „in den Tagen des heliakischen Aufgangs des *Kaksidi*" fallen zu lassen! Auch nicht. Und wie löst uns J. das Rätsel? Es zeige sich — sagt er — daß „die Tage der Kälte, die in dem oben genannten Texte mit denen des Wiedererscheinens des „Pfeilsterns" koordiniert werden, mit diesen nicht identisch sind und diese nicht etwa näher bestimmen, sondern von ihnen verschieden, ja ein Korrelat zu ihnen sind".

Nichtassyriologen, welche die oben wiedergegebene Übersetzung Jensens nicht vor Augen haben (J. selbst hat es unterlassen, dieselbe seiner neuesten

Interpretation vorauszuschicken), werden vielleicht denken, es handle sich hier wirklich um eine sachgemäße philologische Deutung. Ein Blick aber auf J.s Übersetzung zeigt schon sonnenklar, daß die „Tage der Kälte“ und die Tage des *napâḫu* des *Kakṣidi* dieselbe Zeit betreffen und zwar so, daß die astronomische Angabe die vorausgehende meteorologische Jahreszeit näher bestimmt.

Wenn nun letzere wirklich die Winterzeit ist, so kann (da *Kakṣidi* wie unten bewiesen wird — 700 v. Chr. in Ninive 27. 28. Juni heliakisch aufgeht) *napâḫu* hier nicht ›heliakisch aufgehen‹ bedeuten. Aber was anders? Es bleibt nur eine einzige Möglichkeit: der „scheinbare akronychische Aufgang“ (bei Ideler „Spätaufgang“; vgl. oben S. 232). Nun ergibt die Berechnung, daß der Beteigeuze 700 v. Chr. in Ninive zur Zeit aufging, wo die Länge der Sonne 240°.0 betrug, also 215°.13 nach dem Äquinoktium. Letzteres war April 28. 4, der Aufgang somit November 28. 53, also zu einer Zeit, wo in den assyrischen Bergen der Winter bereits begonnen hatte. Der Spätaufgang des Beteigeuze und folglich seine Sichtbarkeit während der ganzen Nacht waren somit für den Assyrerkönig das Signal zur Jagd auf Hirsche, Steinböcke etc. Diese hatte zunächst den Zweck, befruchtete Weibchen einzufangen (Rudel von ihnen brachte er zusammen, ließ sie ihre Jungen gebären). Ende November war aber hierzu gerade die richtige Zeit, während die Zeit Juni—Juli mit Rücksicht auf die Paarungs- (P.) und Werfzeit (W.) des etwa in Betracht zu ziehenden Wildes gar nicht in Frage kommen kann. (So ist bei der westasiatischen Bezoarziege (Steinbockart) P. November, W. April oder Mai; bei der Gazelle P. November, W. Juni; beim Damhirsch (Prox, Aristot.) P. Mitte—Ende Oktober, W. im Juni; beim Reh P. August, W. Mai—Juni[1].) Mit dieser Aufklärung der Textstelle I R 28, 12—22 ist zugleich festgestellt, daß *napâḫu* in Verbindung mit einem Fixstern durchaus nicht notwendig den in der Morgendämmerung stattfindenden heliakischen Aufgang bezeichnet, sondern auch den in der Abenddämmerung eintretenden scheinbaren akronychischen Aufgang bedeuten kann.

Letzterer diente bekanntlich neben dem heliakischen Aufgang und heliakischen Untergang den alten Griechen als Mittel zur Zeitbestimmung für die einzelnen Abschnitte ihres ökonomischen Jahres (vgl. Ideler, HB. d. mathem. u. techn. Chronol. I 244—247); wir haben es also hier mit einer Erscheinung zu tun, die im Altertum wohl bekannt war.

Aus dem Bisherigen ergibt sich 1., daß Jensen keinen stichhaltigen Grund für den Charakter der Sterne in V. a (S. 229) und III R 53, 62 als heliakisch aufgehende Sterne beigebracht und 2. die Zeitbestimmungen in der Stelle I R 28, um deren richtiges Verständnis er im übrigen sich ein besonderes Verdienst erworben, keineswegs richtig aufgefaßt hat.

Doch gehen wir einen Schritt weiter. Haben wir einmal an einer Reihe von bekannten Fixsternen unserer Liste (V.) nachgewiesen, daß es sich nur

[1] Die Zeiten ändern sich freilich je nach dem Klima; aber sehr erheblich ist die Änderung nicht.

um ihre heliakischen Aufgänge handeln kann, so können wir auch der Ansicht Jensens beipflichten, daß die Anordnung der Sterne ganz der zeitlichen Aufeinanderfolge ihrer Aufgänge entspricht. Und warum? Weil eben diese letzteren dem offenbaren Zweck der Listen gemäß Zeitsignale nicht nur für die einzelnen Monate, sondern auch — wo sich deren drei finden (wie in (V.)) — für den Beginn der Monatsabschnitte sind.

Nehmen wir nun an, es bestehe über den heliakischen Aufgang der betr. Monatssterne (*KAK . SI . DI, MAŚ . TAB . BA* und *Dapinu*) kein Zweifel, dann erheben sich doch noch die weiteren Fragen: Welcher Zeit (ungefähr) entstammt die Anordnung der Liste (V.) bezw. des Textes III R 53 und welchen Jahresanfang setzt sie voraus[1]? Darauf hat J. keine Antwort gegeben, bezw. sich darauf beschränkt, zu sagen, der Text III R 53 sei „etwa um 650 geschrieben, d. h. von einem älteren abgeschrieben". Aber wann entstand das Original? 500, 1000, 1500, 2000 Jahre vor 650 v. Chr.? J. setzt ferner voraus, daß der Jahresanfang auf das Frühlingsäquinoktium fiel.

Allein das müßte erst bewiesen werden, da der Anfangstermin des babylonisch-assyrischen Jahres großen Schwankungen unterworfen war. Noch im sechsten Jahrhundert kam es in Babylon vor, daß das Jahr durch ungeschickte Schaltung nahezu einen vollen Monat früher begann (näheres im II. Buche d. W.). Durch die Unsicherheit des Alters unserer Dokumente und des Jahresanfangs könnten somit Fehler bis zu 1½ Monaten entstehen.

Jensen hat indes noch einen besonderen Grund für die Sicherheit seiner Deutung *Kaksidi* = Beteigeuze: der *Kaksidi* ist rot, denn er „glüht wie Kupfer". Ich stimme ihm hierin völlig bei. Hommel beruft sich zwar gegen Jensen auf das „bekannte Weißglühen dieses Metalls" (Aufs. u. Abh. III, 1 S. 418). Allein hierin irrt er. Das Kupfer glüht wie das Eisen rot oder weiß, je nach der Temperatur, denen das Metall ausgesetzt ist. Die Rotglut beginnt etwa bei 500°, die Weißglut bei etwa 1200° C. Der Stoff selbst kommt dabei gar nicht in Betracht. Wäre auf diese einfache Tatsache hingewiesen worden, so hätte man sich schwerlich so lange nutzlos gestritten. Schon der natürliche Sinn der Stelle weist uns also darauf hin, daß der Vergleich sich nicht auf die Farbe des Kupfers im glühenden, sondern im gewöhnlichen Zustand bezieht. Übrigens haben Jensen und Küchler (siehe des letzteren Beiträge z. Kenntn. d. Assyr.-Babyl. Medizin S. 133) dargetan, daß das Verbum *ṣâdu* nicht (wie nach Delitzsch HW. 564 übersetzt) = „leuchten, glänzen", sondern = „rot sein" und folglich die betreffende Stelle in I R 28 von *Kaksidi* bezeugt, daß er „wie Kupfer rot ist".

Demnach scheint die Identifizierung des *Kaksidi* mit dem weißen Prokyon völlig ausgeschlossen. Denn — sagt J. — „daß ein Stern, der um 1000 v. Chr. rot war, heute weißlich sein könnte, müßte erst von Physikern und Astronomen nachgewiesen werden". J. macht sich indes selbst den

[1] Die Beantwortung dieser Fragen konnte nur auf die S. 233 angedeutete Weise umgangen werden.

Einwand, daß verschiedene antike Zeugnisse bekanntlich auch dem heute weißen Sirius rote Farbe zuschreiben (Seneca, Horaz, Ptolemäus).

Allein, so meint er. wenn dem so wäre, so stünde die Astrophysik ratlos« da. Und wenn auch — was folgt daraus? Die Unrichtigkeit der historischen Zeugnisse? Keineswegs. Die exakte Naturwissenschaft stand schon oft genug vor anscheinend unlösbaren Rätseln. Zuweilen hat sie auch wohlbezeugte Erscheinungen (so z. B. die Meteorfälle) als absurd erklärt; aber die Erfahrung hat sie viel vorsichtiger gemacht. In unserem Fall hat sie auch allen Grund dazu. Wir haben nämlich unzweifelhafte Belege dafür, daß die rote Farbe von Fixsternen im Laufe der Zeit entweder ganz verschwunden ist oder doch abgenommen hat. Der vorzügliche arabische Beobachter Abd-al-Raḥmān al-Sūfi hat im zehnten Jahrhundert den Algol (β Persei), der heute rein weiß ist, den roten Sternen zugezählt und der heute nur mattrote Arktur galt früher als einer der rotesten Sterne. Auch im Laufe ein und desselben Jahrhunderts hat sich ein Farbenwechsel vollzogen. So fand Smyth, daß der Doppelstern 95 Herkulis aus einem roten und einem grünen Stern bestand, während zu andern Zeiten Struve und Sestini beide als gleich- bezw. unfarbig erkannten. Auch hat schon Doppler (1842) eine Erklärung dieser Erscheinungen angebahnt, indem er den Farbenwechsel auf Änderungen in den Bewegungsverhältnissen zurückführte. Was nun insbesondere den Sirius betrifft, so ist es doch höchst unwahrscheinlich, daß sowohl die Angabe Senecas als auch die des Almagest auf einer irrigen Unterschiebung späterer Bearbeiter beruhen. Die Almageststelle mag ja (wie Schjellerup annimmt) vielleicht verdorben sein; aber bei Seneca ist dies kaum möglich, sagt er doch ausdrücklich, daß der Sirius roter sei als der Mars (Quaest. nat. I, 1). Oder hat Seneca — nach Art mancher Stubengelehrten unserer Zeit — sich nie den Himmel angeschaut? Das dürfen wir bei einem so kenntnisreichen Manne, der so vernünftige Ansichten über die Kometen hinterlassen hat, nicht voraussetzen.

Übrigens scheint mir auch eine keilinschriftliche Textstelle auf die rote Farbe des Sirius hinzuweisen. In *Šurpu* II 181 (vgl. Zimmern, Beitr. z. Kenntn. d. Babyl. Rel. 10) werden vier Sterne zusammengestellt, die alle Kriegs- bezw. Waffensterne sind:

kakkab ḳašti kakkab mulmul kakkab KAK.SI.DI [il] *ZAL.BAT-a-nu.*

Zunächst ist sicher, daß der dritte und vierte (Mars) rot sind. Der zweite ist hier gewiß nichts anderes als der Stier mit dem roten Aldebaran. In der spätbabylonischen Zeit war allerdings *Mulmul* der besondere Name von η Tauri (Alcyone). Auch in der (II.) Liste der Monatsfixsterne (S. 229), die vermutlich aus der Zeit 500 v. Chr. stammt, sind *Mulmul* und *GUD.AN.NA* (der „Himmelsstier") noch deutlich voneinander unterschieden. In (III.) und (V.) dagegen fehlt der letztere ganz und *Mulmul* erscheint allein. Das ist namentlich in (V.) sehr auffallend, da hier jedem Monat drei Sterne zukommen und der helle Aldebaran gegen einen Stern dritter Größe (Alcyone) doch zu sehr abstach, als daß er vernachlässigt werden durfte. Ferner erweckt ein vereinzelter kleiner Stern noch nicht die Vorstellung von „Speer" oder „Lanze" (so ist *Mulmul* zu verstehen) und ebensowenig verstünde man

die obige Zusammenstellung mit zwei großen Fixsternen und dem Mars. So wird es uns nahegelegt, die babylonische Lanze uns als Verbindung des η und α Tauri vorzustellen. Merkwürdigerweise wird nun das Sternbild des zweiten Monats in Liste (IV.) *A-ri-tu* „Schild" genannt. Schild und Lanze passen zusammen, sei es, daß letztere vom Schildträger geführt wird oder auf dem Schild des Gegners anprallt[1].

Es erübrigt nun nur noch der *kakkab ḳašti*, der sich in der Tat als Sirius erweisen läßt (vgl. unten). Ist es nun nicht wahrscheinlich, daß auch dieser rot ist? Verdankt er nicht etwa gerade seiner roten Farbe (der Farbe des Blutes) die Rolle eines Waffensternes? Das ist ja freilich nicht zwingend, aber doch in hohem Grade wahrscheinlich.

Gegen die rote Farbe des Sirius bringt Jensen auch noch ein mythologisches Argument. Es lautet: »Nach der Ansicht der Assyrobabylonier offenbart sich in dem Sirius dieselbe Gottheit, nämlich die Venus-Ischtar, welche sich auch in dem weißglänzenden Venusstern offenbart. Das läßt gerade nicht darauf schließen, daß auch sie den Sirius im roten Lichte funkeln sahen.

Nun könnte man ja die Schlußfolgerung noch passieren lassen, wenn wirklich die Gottheiten des Sirius- und des Venussterns identisch wären. Sie sind aber wenigstens ursprünglich durchaus verschieden. Die Ištar des Sirius ist die große Dirne unter den Himmlischen, die abseits des Wohnsitzes der großen Götter (dem Ekliptikbereich) ein ausschweifendes Leben führt, sie ist die Buhlerin des Vegetationsgottes *Tammûz*, mit dem sie vom heliakischen Untergang bis zum heliakischen Aufgang in Liebe schwelgt, um dann auch ihn schnöde zu verlassen, die Patronin des freien und sogar perversen niederen Triebes im gesamten animalischen Bereich, ein Wesen, dessen Spenden dem geilen Orientalen unentbehrlich schienen, das er aber im Grunde seines Herzens verachtete. Anders die Venusgottheit. Sie repräsentiert in ihrer Doppelgestalt: dem männlich gedachten Morgenstern und dem weiblich gedachten Abendstern das Prinzip geordneter Liebe und Zeugung, die Erhalterin der menschlichen Gesellschaft, die gütige Mutter, zu der man pietätsvoll und hilfeflehend aufschaute. Freilich weiß ich recht gut, daß im Laufe der Zeit beide Gottheiten mannigfach ineinander geflossen sind — wie dies auch mit andern Göttergestalten geschehen ist — und das mag in unserem Fall z. T. mit einer außerordentlichen Entartung der sittlichen Begriffe zusammenhängen. Aber daraus erwächst für den Religionshistoriker die Aufgabe, nach den ursprünglichen mythologischen Vorstellungen zu forschen und somit nicht bloß die einschlägigen Texte, sondern auch die astralen Vorgänge zu würdigen, mit denen man ehedem die beiden Ištargestalten in Verbindung brachte[2].

Nach allen bisherigen Erörterungen ist es mindestens keineswegs sicher, daß der Sirius im Altertum nicht rot war. Es ergibt sich daraus zugleich

[1] Am meisten für sich hat wohl die Vorstellung, daß die Plejaden als Schild gedacht sind und der rote Aldebaran die blutgerötete Spitze der auf den Stier eingedrungenen Lanze darstellt.

[2] Hierüber ausführlich im III. Buche.

die Lehre, daß wir nicht vollständig berechtigt sind, irgend einen Fixstern nur wegen seiner heutigen weißen Farbe von der Konkurrenz mit dem roten Beteigeuze auszuschließen. Wir werden übrigens auch ohnedies vollständig zum Ziele gelangen — allerdings auf ganz anderem Wege als dem, welchen Jensen betreten hat.

Damit ist unsere Kritik der Darlegungen Jensens abgeschlossen. Sie hat u. a. dargetan, daß seine Argumente für die an sich richtige These „*Kakşidi* = Beteigeuze" nicht stichfest sind und daß ganz andere Mittel aufgeboten werden müssen, um die Identität der beiden Sterne außer Zweifel zu stellen. Gehen wir nun an die ausschließlich positive Arbeit.

d) Die Zeiten der heliakischen Aufgänge der bereits bestimmten Fixsterne als Stützen weiterer Sternidentifikationen.

Unsere Methode und die Resultate der von ihr geforderten Berechnungen haben wir bereits S. 234 dargelegt. Welche Sterne sind nun derart sicher, daß wir sie als zuverlässige Ausgangspunkte benutzen können?

Es sind deren nicht viele, aber sie genügen vollkommen für unseren nächsten Zweck. Es sind in (V.) — vgl. S. 229 und 235 —: *Mulmul* = η Tauri (wenigstens), *MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A* = α und β Geminorum, *UR . A* = Leo, *Zibānitu* = α und β Librae, *GIR . TAB* = Scorpio. Nun vergleichen wir die Zeiten der heliakischen Aufgänge mit den Angaben der keilinschriftlichen Liste.

				Dauer des betreffenden Monats			Tag des mit d. Äquinokt. beginnenden Jahres
(V, a)	*Mulmul*	= 1. Stern des	II. Monats	30.–60.	Jahrestag	η Tauri	50
	MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A	= 2. „ „	III. „	60.–90.	„	α Geminorum	86
						β „	89
	UR . A	= 2. „ „	V. „	120.–150.	„	α Leonis	130
(V, b)	*Zibānitu*	= 2. „ „	VII. „	180.–210.	„	2α Librae	207
						β „	210
	GIR . TAB	= 2. „ „	VIII. „	210.–240.	„	α Scorpionis	230

Das Ergebnis lautet: **Alle Sterne gehen wirklich in den Monaten heliakisch auf, denen sie in der babylonischen Liste zugeteilt sind.** Damit ist die erste sichere Basis gewonnen. Freilich ist dadurch noch nicht unsere Voraussetzung gerechtfertigt, daß das Jahr der babylonischen Liste (V.) nahezu mit dem Frühlingsäquinoktium beginnt. Im Gegenteil liegt es bereits nahe, daß wenigstens die Sterne *Zibānitu* und *GIR . TAB* eine kleine Verschiebung des Jahresanfangs in (V, b) (dem diese Sterne angehören) notwendig machen. Das erschüttert aber die Sicherheit der gewonnenen Operationsbasis in keiner Weise, da es gar keine andere astrale Erscheinung gibt, welche der babylonischen Angabe in (V, a) einerseits und in (V, b) andererseits irgendwie entspräche.

Wir werden uns nun zunächst mit (V, a) beschäftigen. Wir beginnen mit den „großen Zwillingen" (α und β Geminorum). Außer ihnen kommen

noch „die Zwillinge“ vor, die anderwärts, so in III R 53 Nr. 1 Z. 75 (vgl. oben S. 219), im Gegensatz zu jenen „großen“ die „kleinen“ genannt werden und sich — wie bereits a. a. O. dargelegt — in der Nähe jener befinden müssen. Ferner sollen dieselben im vierten Monat, also in dem Intervall vom 90.—120. Jahrestag, aufgehen.

Welches Sternenpaar erfüllt diese beiden Bedingungen? Hommel hat (Aufs. u. Abh. III 430) die Ansicht vertreten, es handle sich um γ und δ im Krebs. Diese sind in der Tat wegen ihrer isolierten Stellung auffällig; allein der späte heliakische Aufgang (δ Cancri geht 118,5 Tage nach dem Äquinoktium, also erst am Ende des vierten Monats auf) schließt die Deutung Hommels völlig aus, da nach den kleinen Zwillingen im gleichen Monat noch ein bedeutender Fixstern (der *Dâpinu*, der „Gewaltige“ bezw. „Schreckliche“) aufgehen muß. Also haben wir die kleinen Zwillinge anderswo zu suchen. In dem ganzen Bereiche zwischen den großen Zwillingen und den eben genannten Krebssternen findet sich aber — wenn man von den winzig kleinen und daher gar nicht in Frage kommenden Sternpaaren absieht — kein geeignetes Objekt. Die gesuchten Zwillinge müssen daher weiter zurück liegen und zwar erheblich südlicher als α und β Geminorum, weil sie sonst trotz der geringeren Helligkeit nicht bedeutend später aufgehen könnten. Diese Erwägung führt uns zu den Sternen λ und ζ Geminorum. Sie stehen unterhalb der Ekliptik und ihre Verbindungslinie ist der von α und β Geminorum fast parallel. Um 2000 v. Chr. standen außerdem beide Sternpaare nahezu in der Richtung S.-N. übereinander. Wie stellt sich aber zu der neuen Deutung das Ergebnis unserer Berechnungen (S. 234)?

Der heliakische Aufgang von ζ Geminorum fand 100,8 Tage, der von λ Geminorum 106,9 Tage nach dem Frühlingsäquinoktium statt, also am 11. bezw. 17. Tage des vierten babylonischen Monats. Eine bessere Bestätigung unserer Deutung kann es gar nicht geben. Also haben wir das gesicherte Ergebnis:

MAŠ . TAB . BA (scil. *TUR . TUR*) [= *tuamu ṣihrutu*] „die kleinen Zwillinge“ = ζ und λ Geminorum.

Gehen wir nun über zu den Sternen, deren heliakischer Aufgang zwischen den der „großen“ und den der „kleinen“ Zwillinge fällt. Nach den großen Zwillingen wird in (V, a) als letzter Stern im dritten Monat *Nangaru* (= faber, von andern *pulukku* gelesen) genannt. Dieser ist nach Epping der Krebs. Schon oben (S. 235) fanden wir es aber merkwürdig, daß dieses Sternbild hier erwähnt wird, da es doch — wie auch zwei andere Listen zeigen — in den vierten Monat gehört. Die Krebssterne, die sich an die Gemini anschließen, sind außerdem so klein, daß sie erst erheblich später heliakisch aufgehen. Dazu kommt, daß schon zwei Tage nach β Geminorum der Beteigeuze aus der Morgendämmerung auftaucht.

Hat nun Pinches richtig kopiert, so könnte der *Nangaru* (*Pulukku*) im babylonischen Schema nur die Rolle des Lückenbüßers spielen, indem dadurch nur angedeutet würde, daß nun das aller helleren Sterne entbehrende Krebsgestirn beginne. Wie dem aber auch sei — die Sicherheit der weiteren Argumentation wird dadurch nicht beeinflußt.

Vier Tage nach α Geminorum und ein bis zwei Tage nach β Geminorum erscheint am Morgenhimmel der Beteigeuze (α Orionis) und etwa sechs Tage nach diesem der hellste Stern des Orion, der Rigel *(β)*. Damit sind fast alle Sterne des prachtvollen Sternbildes sichtbar. Unter Voraussetzung eines mit dem Äquinoktium beginnenden Jahres ist daher der heliakische Aufgang des Orion charakteristisch für die erste Woche des vierten Monats, während der heliakische Aufgang der Kleinen Zwillinge (ζ und λ Geminorum) etwa in die zweite Woche desselben Monats fällt. Daraus dürfen wir schließen, daß *KAK.SI.DI*, das erste Gestirn des Monats *Duzu*, = Orion bezw. α Orionis. Nun geht freilich auch γ Geminorum zu Anfang des genannten Monats auf; allein es wäre im Hinblick auf die ausnehmend bedeutsame Rolle, welche der *KAK.SI.DI* bei den Babyloniern spielte, töricht, diesen mit γ Geminorum (ein Stern von der Größe 2,3) identifizieren zu wollen. Wir haben ja bereits den Nachweis erbracht, daß man dem *KAK.SI.DI* geradezu Planetenrang einräumte, obwohl er offenbar nur ein Fixstern bezw. Sternbild ist. Er allein tritt neben den Planeten als Zeuge bei Finsternissen auf (vgl. oben S. 15); ihm allein wird gleich wie den Planeten eine Periode (nämlich von 27 Jahren) zugeschrieben (vgl. oben S. 45).

Sieht man von andern Zeugnissen zunächst ab, so möchte man daher zur Überzeugung neigen, es könne sich hier nur um den hellsten Fixstern, den Sirius handeln. Darin könnte die außerordentliche Bedeutung des letzteren in der Astronomie nicht nur der Ägypter, sondern auch der Babylonier (wenigstens in den letzten drei Jahrhunderten v. Chr.) sehr bestärken. Von einer Siriusperiode bei den Babyloniern weiß man zwar bis jetzt nichts; allein die ausschließliche Betonung seines heliakischen Auf- und Untergangs in den keilinschriftlichen Tafeln deutet klar auf seine Rolle als Regulator des Jahres. Gegen die Identität: *KAK.SI.DI* = Sirius spricht aber die Tatsache, daß *KAK.SI.DI* bis in das 1. Jahrh. v. Chr. hinein bei Finsternissen mit den Planeten als Zeuge auftritt, niemals aber der *KAK.BAN* „Sirius"; dagegen spricht auch — und das ist entscheidend — das Ergebnis der Berechnungen, wonach der Sirius einen vollen Monat später aufgeht, also weder mit den „Großen Zwillingen" noch den „Kleinen Zwillingen" etwas zu tun hat.

Jetzt sind wir in der Lage, mit aller Bestimmtheit die These auszusprechen:

KAK.SI.DI = Orion (oder wenigstens α Orionis).

Nach dem Orion und den kleinen Zwillingen soll nun noch im vierten Monat der *(UT) AL.KUD* = *Dāpinu* heliakisch aufgehen. Wie schon der Name *Dāpinu* „der Gewaltige, Furchtbare" anzeigt, kann nur ein bedeutender Stern in Frage kommen. Von den beiden Sternen γ und δ im Krebs, die nur vierter Größe sind, können wir daher ruhig absehen. Wir haben dann nur noch die Wahl zwischen zwei Gestirnen: dem Prokyon und dem Sirius. Nun aber ist Sirius ein Ištar-Stern, während der *Dāpinu* allem Anschein nach Marduk-Stern ist, da in K. 4386 Col. IV, 50 der [ilu] *UMUN.PA.UD.DU*, der Gott des Jupiterplaneten (vgl. oben S. 215 ff.), also Marduk [ilu] *da-pi-nu* genannt wird. Doch auch ohne diese mythologische Erwägung können wir und zwar mit mathematischer Bestimmtheit zeigen, daß der gesuchte Stern der Prokyon sein muß. Zwischen den kleinen Zwillingen und dem Regulus

(α Leonis) müssen nach (V, a) noch zwei bedeutende Fixsterne aufgehen und zwar zuerst der *Dapinu* und dann der *BAN*. Da nun Sirius acht Tage nach Prokyon und etwa elf Tage vor Regulus erscheint, so ist jetzt außer Zweifel, daß

AL.KUD = Prokyon (α Canis minoris)

BAN = Sirius (α Canis maioris).

Hiermit fallen auch die berechtigten Bedenken, die wir S. 239 der Gleichung *KAK.BAN* (der Arsacidenzeit) = *BAN* (der älteren Zeit) entgegengestellt haben. Da aber *BAN* = *Ḳaštu* „Bogen", der Sirius also der „Bogenstern" ist, so kommt dieser Name auch dem *KAK.BAN* der späteren Zeit zu. *KAK* bedeutet also hier nicht die vom Bogen ausgehende Waffe (*kakku* — entgegen K. 263 Vorders. 17, wo *KAK.BAN* durch *tartahu* „Pfeil" erklärt wird —, sondern ist nur ein Deutzeichen, das den Bogen selbst als „Waffe" charakterisiert, während sonst vor *ḳaštu* bekanntlich das Deutzeichen *IṢ* (= *iṣu*, Holz) steht.

Von allen Sternen der Liste (V, a) sind jetzt nur noch der erste (*SIB.ZI.AN.NA*) und der letzte (*MAR.GID.DA*) zu bestimmen.

SIB.ZI.AN.NA „der treue (wahre) Hüter des Himmels" wird wiederholt in den älteren Texten genannt. Nr. 203 bei Thompson (The Reports etc.) lehrt, daß das Gestirn sich in einem Mondring (*tarbaṣu*) befinden und der Planet Venus demselben gegenüber (*ana mihrit*) und vor demselben (*ina pān*) stehen kann, während Nr. 86 (ibid.) Rücks. 6 bezeugt, daß es aus mindestens zwei Sternen besteht (da dort von seinen *MUL* MEŠ = *kakkabani* „Sternen" die Rede ist). Ferner gehört *S.* gemäß III R 57, Nr. 6, 53—56 wie *ŠU.GI*, *KAK.SI.DI* (Orion) und *PA.BIL.SAG* zu den sieben *Ma-ši*-Sternen, die nicht sehr weit von der Ekliptik entfernt sind. Außerdem werden a. a. O. Z. 57—61 unter den sieben *Ma-a-šu* (Zwillingen) auch solche aufgeführt, die sich *ina ši-id* („im Bereiche") des *MUL SIB.ZI.AN.NA* befinden. Welches Gestirn ist nun damit gemeint?

Hommel (Aufs. u. Abh. III, 1 S. 417) vermutet: „entweder γ der Zwillinge, da nach Epping die Zwillinge des *Sib-zi-anna* bei γ Geminorum standen (also wohl μ und η Geminorum), oder aber der Beteigeuze". Diese Annahme kommt jedenfalls der Wahrheit näher als die Thompsons (a. a. O. II, S. XLIX): »it would seem, that Zibzianna is another name for libra«. Allein weder γ Geminorum noch Beteigeuze genügen den inschriftlichen Angaben; γ Geminorum nicht, da dieser Stern (vgl. die Liste S. 234) nach α und β Geminorum, ja selbst nach Beteigeuze (*Kaksidi*) aufgeht und außerdem das fragliche Gestirn aus mindestens zwei Sternen besteht; Beteigeuze nicht, weil dessen Identität mit *Kaksidi* bereits festgestellt ist.

Die Entscheidung kann nur auf Grund der Liste (V, a) erfolgen und hängt vor allem von der Beantwortung der Frage ab: Welche bedeutenden Sterne gehen im dritten Monat (*Simannu*) vor den Gemini (α und β) heliakisch auf? Es sind: α Tauri, β Tauri, ζ Tauri und η und μ Geminorum (ε und γ Geminorum gehen später auf). α Tauri können wir jedoch sofort ausschalten, da er entweder noch als Bestandteil des *Mulmul* (vgl. oben S. 243) oder des *GUD.AN.NA* „des Himmelsstiers" aufgefaßt wurde; denn beide galten als Sternbilder des zweiten Monats. Dagegen kommen β und ζ Tauri ganz

gewiß in Betracht. Ersterer (von der 2. Größe) geht nämlich am siebenten Tage des dritten Monats auf und ζ folgt nur etwa sechs Tage später; acht bis zehn Tage nach letzterem erscheinen η und μ Geminorum. Es kann nun nicht im mindesten bezweifelt werden, daß η und μ Geminorum „die Zwillinge im Bereiche des *SIB.ZI.AN.NA*“ sind. Anderseits könnte man aber nicht sagen, daß die zwei Sterne β und ζ Tauri allein diesen Bereich bestimmen, zumal die gedachten Zwillinge den Sternen ε und γ Geminorum erheblich näher liegen. Dazu kommt, daß auch γ Geminorum mit den Zwillingen des Hirten in Verbindung gebracht wird. Unter diesen Umständen gibt es bloß einen Ausweg, die Annahme nämlich, daß *SIB.ZI.AN.NA* die vier Sterne β, ζ Tauri und ε, γ Geminorum umfaßt (ε Geminorum bildet seiner Lage nach mit den übrigen eine harmonische Gruppe).

Hiergegen läßt sich nicht etwa der Umstand geltend machen, daß γ und ε Geminorum erst nach α und β Geminorum aufgehen, war es doch für die deutliche Erkennbarkeit des Sternbildes als eines Zeitsignals völlig genügend, daß die zwei ersten Sterne samt den eingeschlossenen Zwillingen η und μ vor Kastor und Pollux aufgingen.

Erst durch die obige Identifikation wird auch der Ursprung des Namens „Beständiger Hirte des Himmels“ verständlich. Diesen Ehrentitel verdankt nämlich unser Sternbild gewiß nicht allein seiner Hirtenrolle in Bezug auf die Zwillinge η und μ, sondern auch seiner Beziehung zu den Planeten (inkl. Mond). Mitten durch das Sternbild zieht ja die Ekliptik, von der sich die Planeten (namentlich von der Erde aus gesehen) nur um wenige Grade entfernen können. Daher kommt es, daß die meisten dieser „schweifenden Schafe“ die Diagonale ζ Tauri — ε Geminorum, alle aber die Diagonale β Tauri — γ Geminorum passieren müssen, folglich ob der treuen Sorge des himmlischen Hirten sich weder nach Norden noch nach Süden verirren können. Da es außerdem längs der ganzen Ekliptik keine vier Sterne von gleicher Größe (nämlich 2.—3.) gibt, die sich ungezwungen[1] zu einer ähnlich liegenden Gruppe vereinigen lassen, so sehen wir alle Bedingungen erfüllt, welche an eine einwandfreie Erklärung gestellt werden können. Also:

1. *SIB.ZI.AN.NA* = Viergestirn β, ζ Tauri — ε, γ Geminorum
2. „Die Zwillinge im Bereiche des *SIB.ZI.AN.NA*“ = η und μ Geminorum.

Versuchen wir nun unser Glück mit dem Gestirn *MAR.GID.DA*. Auch dieses muß aus mehreren Sternen bestehen, da *MAR.GID.DA* = *šumbu* Lastwagen (eigentl. „Langer Wagen“) bedeutet und die Verbindung von nur zwei Sternen oder gar ein einziger unmöglich die Vorstellung eines Wagens erweckt.

Bevor wir andere inschriftliche Zeugnisse heranziehen, wollen wir untersuchen, ob sich das fragliche Gestirn als ein heliakisch aufgehendes deuten läßt. Gemäß unserer Liste (S. 234) kommen nur zwei Hauptsterne nebst

[1] Auf unseren Sternkarten werden freilich die beiden westlichen Sterne zum „Stier“ gezählt, was jedoch in Anbetracht ihrer großen Entfernung von Aldebaran sehr gezwungen erscheint.

ihren etwaigen Begleitern in Frage: α Hydrae und β Leonis. Ersterer geht etwa 10 Tage, letzterer etwa 19 Tage nach Regulus auf und beide in der zweiten Hälfte des fünften Monats, wie es die Liste (V, a) verlangt. Was nun den Stern α Hydrae betrifft, so läßt seine isolierte Stellung (die nach Osten hin liegenden Hydra- und Becher-Sterne gehen viel später auf) den Gedanken an ein wagenähnliches Gestirn nicht aufkommen. Bei β Leonis scheinen die Verhältnisse günstiger zu sein. Die fünf Sterne γ, ζ, ϑ, δ und β Leonis würden recht gut einen langen, vierräderigen Wagen darstellen. Allerdings löst diese Vorstellung das Bild des „Löwen" auf. Doch wäre das kein wesentliches Hindernis. Wenn nämlich die Phantasie der Griechen (oder ihrer orientalischen Lehrmeister) in das Sternbild des Krebses „Esel" und „Krippe" versetzen konnten, so durften auch die Vorstellungen von Wagen und Löwe nebeneinander bestehen. Außerdem wissen wir nicht, ob das Bild des himmlischen Löwen um 700 v. Chr. und früher schon die nämlichen Sterne umfaßte wie in der Arsacidenzeit (wo ϑ und β Leonis bereits als „Schwanz des Löwen" galten) und es ist nicht unmöglich, daß Regulus allein oder zusammen mit den westlichen Sternen als „Löwe" galt.

Welche Aufschlüsse gibt uns nun die Assyriologie über Lage und Bedeutung des fraglichen Gestirns? Schon vor längerer Zeit hat Hommel (a. a. O. 404) aus der Stelle III R 53, 65: *MUL MAR.GID.DA kal šatti (MU) izzaz (DU)* = „das *Ṣumbu*-Gestirn steht das ganze Jahr (am Himmel)" gefolgert, daß es sich hier um ein Sternbild in der Nähe des Nordpols (oder vielleicht um den kleinen Bären) handle. Später (a. a. O. 462) wies derselbe Forscher darauf hin, daß das Wort *ṣumbu* sich in dem südarabischen *ṣawāb* als Name für den „Wagen" (unsere ursa maior) erhalten habe. Diese und die vorgenannte Erwägung führten ihn zu der Annahme: *MAR.GID.DA* = ursa maior. Die obige Stelle III R 53, 65 beweist in der Tat, daß *MAR.GID.DA* kein heliakisch unter- und aufgehendes Gestirn ist; dagegen beweist sie nicht, daß *M.* Zirkumpolargestirn oder auch nur dem Nordpol näher ist als dem Äquator. (Im Falle, daß ein Stern nördlich vom Wintersolstitium steht, genügt sogar eine geringe positive Deklination, um die Möglichkeit eines heliakischen Untergangs auszuschließen.) Trotz dieser Einschränkung ist doch die Ansicht Hommels, daß ursa maior bei den Babyloniern *MAR.GID.DA (ṣumbu)* hieß, gut begründet. Keineswegs sicher scheint dagegen die Identität dieses *Ṣumbu*-Gestirns (in III R 53) und des gleichnamigen Monatsfixsterns in unserem Text. Gegen die Identität, also für die Existenz wenigstens zweier *Ṣumbu*-Gestirne sprechen nämlich folgende Gründe: In III R 53, 1 und 77 hat *MAR.GID.DA* den Zusatz *„a-na AN.MI"*, der sich nicht im Text (V, a) findet. Außerdem wird im *Dilbat*-Tablet (vgl. (IV.) S. 229) *MAR.GID.DA* mit dem Zusatz „*Dilbat* bei Sonnenuntergang bezw. des Westens" nicht wie in (V, a) mit dem *Ābu* verbunden, sondern steht am Schlusse ohne Monatsnamen. Ferner wird in II R 48, 56 a *MAR.GID.DA* (ohne Zusatz) als Stern von *Nippur*, der Stadt des *Bel*, bezeichnet. Die Region des *Bel* ist aber gewiß nicht im hohen Norden, sondern in der Ekliptik zu suchen und zwar in unserem Falle im Löwen, der ja auch wirklich (nach Hommel, Aufs. u. Abh. 468) zur „Bahn des *Bel*" gehört.

Endlich wäre die Benutzung des „Wagens“ als Monatsfixstern eine Durchbrechung der Regel, daß die Monatsfixsterne heliakisch aufgehende Sterne sind. An sich freilich war ja der „Wagen“ zur Bestimmung der Jahreszeiten und Monate nicht ungeeignet, da er um 700 und früher für Ninive und Babylon Zirkumpolargestirn[1] war und so durch seine verschiedenen Stellungen am Abend oder Morgen einem Uhrzeiger vergleichbar die Zeit signalisieren konnte. Und in der Tat scheint die Erwähnung des *MAR.GID.DA* am Schluß des *Dilbat*-Tablets (IV.) ohne Beifügung eines bestimmten Monats auf eine derartige Verwendung des „Wagens“ hinzuweisen. Schwerverständlich wäre dagegen seine spezielle Rolle als drittes Gestirn im Monat *Ābu*. Man könnte dieselbe höchstens damit erklären, daß der Endstern η zur Zeit, wo der erste *Ābu*-Stern (Sirius) am Morgen aufgeht, sich in der unteren Konjunktion seiner tiefsten Stellung (um 700 v. Chr. in Babylon 6°,5, in Ninive 10°,2 über dem Horizont) befand und erst gegen das Ende des Monats vor Sonnenaufgang eine merklich höhere Stellung einnahm, um dann stets rascher emporzusteigen.

Trotz alledem müssen wir sagen, daß die Einführung eines dritten Gestirns im *Ābu* zum mindestens überflüssig war, da durch die heliakischen Aufgänge von Sirius, α und β Leonis der Monat schon völlig bestimmt war (vgl. S. 234). Wir hätten also — falls *MAR.GID.DA* auch in unserem Fall — ursa maioris — eine ganz ähnliche Kuriosität zu verzeichnen wie im Monat *Simannu* (S. 246), wo man an die schon völlig ausreichenden zwei Gestirne *SIB.ZI.AN.NA* und *MAŠ.TAB.BA GAL.GAL.A* noch ein drittes (*Nangaru* bezw. *pulukku*, den Krebs) anhängte. Möglich, daß der Geist der Schablone sich auch hier stärker erwies als Vernunftgründe. Ähnliches finden wir auch sonst bei den Assyro-Babyloniern der älteren Zeit[2].

(4.) Die Sterne der Gruppe (V. b) (vgl. S. 229).

Die drei Gestirne des sechsten Monats (Elul) sind: *BIR*, *UG.GA*, *ŠU.PA*. Beginnen wir mit dem letzteren. Schon Hommel hat (Aufs. u. Abh. 430 u. 462) *ŠU.PA*, den „Glanzstern“ (*kakkabu namru*), die „Königin der Igigi“ richtig als identisch mit unserer „Spica“ erkannt. In der Tat kann nämlich kein anderer Stern im Bilde der „Jungfrau“ als „Glanzstern“ in Frage kommen. Die Rechnung bestätigt dies Urteil. Freilich findet der heliakische Aufgang der Spica erst 184 Tage nach dem Äquinoktium statt und würde somit, wenn letzteres den Anfang des Jahres bezeichnete, in den sechsten Monat fallen. Wir haben indes bereits S. 245 erkannt, daß in (V, b) im Gegensatz zu (V, a) eine Verschiebung des Anfangstermins der Monate notwendig ist. Dies kommt

[1] Ein Stern ist bekanntlich Zirkumpolarstern, wenn seine Deklination (δ) größer ist als die Differenz (d) = 90° — Polhöhe des Beobachtungsortes. Nun ist d für Babylon = 57°,5, für Ninive = 53°,7, während δ für die Sterne

	−700	2000
α Ursae maioris	72°,8	72°,4
ζ „ „	67 ,3	70 ,5
η „ „	63 ,9	71 ,0

betrug. Heute ist für Babylon nur noch α Zirkumpolarstern, nicht aber ζ und noch weniger η.

[2] Vgl. z. B. die Namen für Jupiter in III R 53 Nr. 2

nun entweder daher, daß in (V, b) das Jahr um einige Tage später beginnt und somit (V, b) und (V, a) nicht Teile der gleichen Sternliste sind oder daher, daß man von *Elul* ab eine Verschiebung vornahm, um mit zwölf Monaten das Sonnenjahr auszufüllen. A priori läßt sich das nicht entscheiden und glücklicherweise hängt auch davon unsere weitere Untersuchung nicht ab.

Einige Tage vor der Spica gehen die Sterne γ, ε und δ Corvi heliakisch auf, wie sich aus der Berechnung für δ Corvi (S. 234) ersehen läßt. Da nun sonst kein bemerkenswertes Gestirn in Betracht kommen kann, so ist *UG.GA* sicher identisch mit unserem Raben. Auch hierin sind wir in der angenehmen Lage, die Annahme Hommels (Aufs. u. Abh. 462) auf astronomischem Wege bestätigen zu können.

Wir kommen nun zu *BIR*, dem „Joch"-Gestirn. Soll damit ein heliakisch aufgehendes Sternbild gemeint sein, so muß dessen Aufgang zwischen β Leonis und γ Corvi fallen. Nun geht β Virginis elf Tage nach β Leonis auf, dann folgen ε, η, δ und γ Virginis und hierauf erst der Rabe. Ein einzelner Stern (β Virginis) verdient allerdings nicht den Namen eines „Joches"; aber nehmen wir ε, η, δ und γ Virginis hinzu, so haben wir ein Bild, das wie kein zweites am Himmel als ein großes Joch aufgefaßt werden konnte, zumal sämtliche fünf Sterne von nahezu gleicher Größe (zweiter bis dritter) sind. Trotzdem ist aber auch möglich, daß β Virginis samt den vier kleineren nördlichen Sternen der Jungfrau das Joch bildeten. Darin bestärkt die Tatsache, daß in Rassam 105 (vgl. oben S. 229) auf *BIR* der *Ḫe-gal-ai* (Fruchtbarkeitsstern) „der Bote der *Belit* und *Zarpanit*" folgt, der in V R 46, 1 Vorders. 9 ff. dem *BAL . UR . A* und dem *ŠU . PA* („Spica") vorausgeht. Der genannte Fruchtbarkeitsstern ist aber aller Wahrscheinlichkeit nach entweder mit γ Virginis, da dieser in der Arsacidenzeit (vgl. oben S. 29) als „Wurzel des Halmengewächses" bezeichnet wird, oder mit η Virginis identisch[1]. Auf alle Fälle scheint mir unabweisbar, daß β Virginis zum Jochgestirn gehört.

Von den Gestirnen des siebenten Monats *(Tišritu): NIN . MAḪ, Zibânitu, EN . TENA . MAŠ . ŠIGGA* ist bis jetzt nur der mittlere *(Zibânitu* $= \alpha$, β Librae) bestimmt.

Der Stern der *NIN . MAḪ* (der „Erhabenen Herrin") wird freilich nach einem unedierten Text (Jensen, Kosm. 71) „Stern des Skorpions" genannt. In dem heutigen Skorpion steht er jedoch nicht, wohl aber in seiner Nähe. Von heliakisch aufgehenden Sternen kommen in Betracht γ, R, π Hydrae (d. h. der Schwanz der Hydra). Dies deutet aber auf ein himmlisches Wasserwesen[2]. Aber auch die Göttin *NIN . MAḪ* war ein solches. Von den Babyloniern wurde sie nämlich als *Bêlit-ilê* „Götterherrin" und als *bânat ilâni* „Muttergöttin" gefeiert, die ähnlich wie die Göttermutter *Tiâmat* im Schöpfungsepos *Enuma eliš* als ein gewaltiges Wasserwesen galt und als solches in

[1] Vgl. dazu auch Hommel, Aufs. u. Abh. 430 und Z. D. M. G. 45, 1891, 592—619.

[2] Die Hydra ist ein altes, bereits bei Ptolemäus (Almag. lib. VIII, Halma II, 76) sich findendes Sternbild und — wie sich zeigen wird — gleich dem benachbarten „Raben" und der „Ähre" babylonischen Ursprungs.

einer Beschreibung assyro-babylonischer Göttertypen (vgl. Bezold, ZA IX 114 ff.) folgendermaßen geschildert wird: Vom Kopf bis zu den Lenden hat sie die Gestalt eines Weibes, das ihrem Kinde die Brust darbietet; von den Lenden aber geht ihr Leib in den einer Schlange *(kuma ṣiri)* über und das Pochen (?) ihres Herzens bewegt (?) die Meeresflut *(agu)*. Astronomie und Mythologie führen demnach zu dem gleichen Ergebnis: Die Berechnungen lehren, daß am Anfang des Monats *Tišrītu* die Schwanzsterne der Hydra (γ, R, π), also ihr der Ekliptik sich näherndes Ende aus den Sonnenstrahlen hervortritt und dann das ganze langgestreckte Sternbild sichtbar wird; die assyro-babylonische Astrologie bezeugt, daß die schlangengeschwänzte Götterherrin *NIN. MAḪ* ebenfalls im Anfang des Monats *Tišrītu* aus der Flut des himmlischen Meeres auftaucht. Es ist somit nicht zu bezweifeln, daß

MUL NIN. MAH Sternbild der Hydra[1].

ein Ergebnis, das für die babylonische Astralmythologie von nicht geringer Bedeutung ist.

EN. TENA. MAŠ. ŠIGGA (= ḫabaṣirānu) ist nach Hommels Vermutung (a. a. O. 463) der Arktur. Das ist jedoch nicht zulässig. Gründe: 1. Der Arktur steht viel zu weit nach Westen zurück, um mit *Tišrītu* in Verbindung gebracht zu werden. 2. Der Arktur liegt von der Ekliptik (und ebenso von dem Äquator) viel zu weit (über 30°) ab: *EN. TENA. MAŠ. ŠIGGA* aber ist in seiner Eigenschaft als *LU Maši*-Stern (III R 57 Nr. 6, 53—56) gleich dem *Šugi* (Plejaden; vgl. unten), *SIB. ZI. AN. NA* (vgl. S. 249), *KAK. SI. DI* (ι Orionis), *PA. BIL. SAG* (Schütze; vgl. unten) nicht sehr fern von der Ekliptik, was auch durch seine Beziehung zum *GUD. UD* „Merkur" (vgl. oben S. 219) sich verrät. 3. Der Arktur ist kein heliakisch aufgehender Stern, während der *EN. TENA. MAŠ. ŠIGGA* gemäß R^m IV 337 (vgl. oben S. 230) als solcher anzusehen ist.

Nach der Berechnung der heliakischen Aufgänge können bloß zwei Sternpaare in Betracht kommen: entweder μ Serpentis und γ Scorpii (beide dritter Größe) oder γ Librae (vierter Größe) und γ Scorpii. Alle drei Sterne gehen fast gleichzeitig auf. Für γ Scorpii ergab die Rechnung: 217 Tage nach dem Äquinoktium, also sieben Tage nach dem Aufgang von β Librae. (An δ und η Ophiuchi ist deshalb nicht zu denken, weil δ am 222. Tage nach dem Äquinoktium und η noch ein bis zwei Tage später aufgeht.) Jedenfalls ist also

γ Scorpii einer der Sterne des *EN. TE. NA. MAŠ. ŠIG.*

Das Ideogramm (bezw. Wort) *EN. TE. NA,* das *kuṣṣu* „Kälte" bedeutet, weist auf den Anfang der kälteren Jahreszeit und in der Tat konnte der heliakische Aufgang des γ Scorpii (November 8) den Anfang des assyrischen Winters bezeichnen. *MAŠ. ŠIG* (bezw. *BAR. LUM)* ist nach II R 6, 33 c, d mit dem Determinativ *ŠAḪ* (Schwein[2]) verbunden = *apparû,* ein vierfüßiges Tier. Was das Ideogramm (bezw. Wort) hier bedeutet, muß einstweilen dahin gestellt bleiben.

[1] Damit soll jedoch nicht behauptet werden, daß die babylonische *NIN. MAH* sich mit der Ptolemäischen Hydra vollkommen deckt.

[2] Jensen, ZA I 311 ff.

Von den drei Sternen des achten Monats *(Araḫ-samna): LIG.BAD, GIR.TAB, Rab-(bu)* ist wiederum nur der mittlere *(GIR.TAB* = Skorpion) bekannt.

LIG.BAD ist sicher nicht — wie man gemeint hat — der Antares (α Scorpionis), da dieser wesentlich zum Skorpion (der ganzen Sternkonfiguration nach) gehört[1] und obendrein fünf Tage nach den vorderen Sternen β und δ heliakisch erscheint. Nein, *LIG.BAD* (der Schakal als „Leichenhund") kann nach dem rechnerischen Befund nur in der Gegend von δ und ε Ophiuchi gesucht werden, die etwa am 222. Tage nach dem Äquinoktium aufgehen. Da nämlich der noch in das Ende des vorausgehenden Monats fallende heliakische Aufgang von γ Geminorum am 217. Tage nach dem Äquinoktium stattfindet, so beginnt *Araḫ-samna* frühestens mit dem 218. Tage und so passen δ und ε Ophiuchi sehr gut als erstes Gestirn des achten Monats. Das zweite Monatsgestirn besteht aus β, δ, α Scorpii (β geht nur fünf Tage vor α auf). Und das dritte Gestirn *Rab-(bu)?* Die Rechnung weist klar auf η und ϑ Ophiuchi nebst den angrenzenden kleineren Sternen hin: denn η geht am 238., ϑ am 246. (247.) Tage auf, letzterer also etwa am 28. (29.) Tage des Monats. Das paßt für den letzten Monatsstern vorzüglich. Wir kommen somit zu dem Ergebnis:

LIG.BAD („Schakal")		δ, ε Ophiuchi
GIR.TAB („Skorpion")	=	β, δ, α Scorpii
Rab-(bu)[2]	=	η, ϑ Ophiuchi.

(5.) *MUL ŠU.GI* — Plejaden.

Eine Untersuchung der Sterne (V, c) und (V, d) (vgl. S. 229) kann jetzt noch nicht mit befriedigendem Erfolg durchgeführt werden, da zu wenig sichere Anhaltspunkte vorliegen. Die Sterne (V, c) sind, wie schon bemerkt, entweder in Unordnung oder die Monatsanfänge sind um etwa einen Monat verschoben bezw. setzen ein Jahr voraus, das um etwa vier Wochen nach dem Äquinoktium begann. So haben die Hauptsterne der *Gu-la*, nämlich β, α, γ, ζ Aquarii mit dem Anfang des zehnten Monats *(Ṭebitu)* nur dann etwas zu tun, wenn dieser etwa auf den 300. Tag des Jahres fällt, d. h. wenn *Ṭebitu* die ordnungsgemäße Stelle des *Šabaṭu* einnimmt. Der heliakische Aufgang von β Aquarii fand nämlich 304 Tage, der von α Aquarii 311 Tage nach dem Äquinoktium und derjenige von γ und ζ noch ein paar Tage später statt.

Was den Stern *Šu-gi* (sumerisch *Šugū*, *Šegū*, semitisch *šêbu* „Greis"), der im zweiten Monat *(Airu)* an zweiter Stelle angeführt wird, betrifft, so ist mir seine Identität mit den Plejaden schon deshalb sehr wahrscheinlich, da ihm dem babylonischen Schema (V, d) gemäß *Mulmul* (Alcyone) vorausgeht. In der Tat erscheinen ja ein paar Tage nach diesem die übrigen um ein bis zwei Größenklassen weniger hellen Sterne der Plejaden.

[1] Vgl. unten S. 260 (6.).

[2] Herr Prof. Hommel hält — wie er mir soeben (Febr. 20) mitteilt — *Rab* für identisch mit hebr. רב *rab* „Schütze". Vgl. dazu die babylon. Auffassung der ϑ Ophiuchi als „Spitze des Pfeiles des Schützen" (vgl. unten S. 261 (7)).

Nun hat allerdings Hommel geglaubt, aus einem von Straßmaier publizierten astrologischen Text Sp. I 131 vom Jahre 138 v. Chr. (ZA VI 241) die Gleichung *Šugi* = Orion ableiten zu können, da es dort heiße, daß der *Šugi* am 4. Kislev unter- und am 24. Jjar aufgehe, während der *KAK. BAN* am 19. Marcheschwan unter- und am 12. Sivan aufgehe. In der Tat finden sich in dem erwähnten Text ZZ. 26 f. die erwähnten Daten; aber sie beziehen sich nicht auf den Auf- und Untergang der genannten Sterne, sondern auf den Tod eines Erschlagenen und die für ihn dargebrachte Wasserspende. Die Stelle lautet:

Z. 25: *ša ina arḫ Kislimu umu 4 KAN diku (GAZ) ina arḫ Airu umu 24 KAN mū liššakin-šu (A. GAR. BI)*

Z. 26: *ša ina araḫ-Samna umu 19 KAN dīku ina arḫ Simannu umu 12 KAN mu liššakin-šu*

= „wer am 4. Kislev getötet ward, dem werde am 24. Jjar Wasser gespendet[1]; wer am 19. Marcheschwan getötet ward, dem werde am 12. Sivan Wasser gespendet".

In Z. 29 und 30 wird allerdings der Zustand des Kranken und sein Tod mit dem Aufgang des *KAK. BAN* und dem Untergang des *Šu-gi* in Verbindung gebracht; aber die vorgenannten Daten stehen damit in keinem ersichtlichen Zusammenhang. Dies läßt sich am besten astronomisch nachweisen.

Vom 4. Kislev bis 24. Airu sind es 167 (168) oder — falls ein 2. Adar einzuschalten ist — 197 Tage und vom 19. Marcheschwan bis 12. Sivan 203 bezw. 232 Tage.

Nun ergibt die Berechnung der verschiedenen Auf- und Untergänge von Sirius und Beteigeuze für Babylon 700 v. Chr.[2]

		Heliak. Untergang	Heliak. Aufgang	Spät-untergang	Spät-aufgang
Sirius (*KAK. BAN*)	Sonnenlänge	41°.4	108°.7	237°.5	270°.9
	Tage nach dem Äquinoktium	$43^d.2$	$113^d.6$	$242^d.7$	$275^d.5$
Beteigeuze	Sonnenlänge	34°.5	83°.8	233°.3	238°.3
	Tage nach dem Äquinoktium	$36^d.0$	$87^d.7$	$238^d.6$	$243^d.5$

[1] Vgl. hiezu *Gilgameš*-Epos, Taf. XII, Kol. V u. VI, 1—2: „Wer den Tod durch Eisen starb — das sahst du? Ja, ich sah es! Im Schlafgemach ruht er und trinkt klares Wasser" Jensen, Assyr.-Bab. Mythen u. Epen (KB VI, 1), 265. Vgl. auch Alfr. Jeremias, Die babyl.-assyr. Vorstellungen nach dem Tode S. 53, Anm. 4. — Der Ausdruck für „Libieren" ist *naķu (BAL)*, während hier *GAR* „vorsetzen" steht.

[2] Wir nahmen die Zeit 700 v. Chr., weil unser Text die Kopie eines älteren Originals ist (was man an dem öfters wiederkehrenden *ḫi-bi* = „beschädigt, abgebrochen" erkennt); aus welcher Zeit die ursprüngliche Tafel stammt, ist übrigens für unsere Frage gleichgültig, da es hier nicht auf die absoluten Daten, sondern nur auf deren Differenzen ankommt.

Eine Vergleichung der Zeiten der zwei Arten von Auf- und Untergängen lehrt, daß nicht einmal bei Sirius eine auch nur annähernde Übereinstimmung mit der obigen Datendifferenz (von 167 bezw. 197 Tagen) besteht. Damit ist auch die Aufstellung der Gleichung *Šu-gi* = Orion als unbegründet erwiesen. Wäre es mir übrigens nicht darum zu tun gewesen, den Assyriologen bei dieser Gelegenheit sämtliche zur Beurteilung astrologischer Dokumente nützlichen Daten der bedeutsamsten Gestirne (Sirius und Beteigeuze) an die Hand zu geben, so hätte ich mir die Mühe der Rechnung ersparen können. Denn schon aus dem Text Nr. 246, Vorders. 1, bei Thompson, a. a. O. II, 71 folgt, daß das Gestirn *Šu-gi* nichts mit den Plejaden zu tun hat, da es jener Stelle zufolge möglich ist, daß der *Šu-gi ana eli Sin izziz* = „über dem Mond steht". Auch Thompson (a. a. O. XLII) vertritt die Ansicht, daß »*Šugi* is probably the Pleiades«. Er zeigte, daß *Šugi* 1. nahe beim Stier ist und 2. aus einer kleinen Gruppe von Sternen besteht.

Nun könnte diesen Tatsachen und dem Umstand, daß *Šu-gi* bald nach dem *Mulmul* (Alcyone) heliakisch aufgeht, nur noch die Deutung *Šugi* = Hyaden gerecht werden. Dies wird jedoch durch die obige Stelle Nr. 246 Vorders. 1 ausgeschlossen, da der Mond wohl in dem Bereich der Hyaden, nicht aber unter denselben stehen kann. Somit ist erwiesen, daß

Šugi = Plejaden.

Es wäre übrigens auch ganz unbegreiflich gewesen, wenn die Babylonier dieses schöne, charakteristische und der Ekliptik so nahe Sternbild nicht unter ihre Monatsfixsterne aufgenommen hätten, zumal die von den Babyloniern so abhängigen Griechen der älteren Zeit den heliakischen Aufgang gerade der Plejaden als das Signal des Sommeranfangs und deren Spätuntergang als Zeichen des Winteranfangs betrachtet haben.

Der sumerische Name *Šugi*, babyl. *šêbu* „Greis", mag wohl von dem matten Lichtschimmer der Sterngruppe und ihrem zögernden Hervortreten aus dem Frühlicht herrühren. Vielleicht erweckte aber auch die Gruppe von Lichtpunkten die Vorstellung von dem weißen Haupt eines Greises.

(6.) *MUL SAG* = *kakkabu rêštu* = „Hochgestirn" = Kastor und Pollux.

Wie schon S. 231 f. bemerkt, sind in der Liste (IV.) die Monate *Simannu* und *Dûzu* nebst den zugehörigen Fixsternen an der ihnen gebührenden Stelle ausgefallen und erst nachträglich beigefügt worden. Wir haben auch bereits gezeigt, daß sich dies auf sehr einfache Weise erklären läßt. Hommel (Aufs. u. Abh. 449) dagegen glaubte darin einen Beweis zu sehen, „daß einst mit dem *Sivan* das Jahr begonnen hatte". In dieser Ansicht bestärkte ihn das Ideogramm *SAG* des beigefügten Sternes, das er als *rêšu* = „Anfang" deutete. Auch schien ihm die S. 224 dargelegte Wincklersche Interpretation des Textes IV R 33 eine sichere Stütze zu bieten (a. a. O. 448). Wie sich aber diese letztere als hinfällig erwies, so müssen auch die weit annehmbareren Gründe Hommels den Ergebnissen astronomischer Untersuchung weichen.

Die Fixsterne, die in unserer Liste ausdrücklich als „Verkünder“ der zugehörigen Monate bezeichnet werden, sind solche, welche um 700 v. Chr. in eben diesen Monaten heliakisch aufgehen. Beweis hierfür sind *Nangar (pulukku) eḳli* (unser Krebs) im *Dûzu*, *BAN* (= Sirius) im *Âbu*, *EN . TE . NA . MAŠ . ŠIG* (= γ Scorpii + γ Librae (oder μ Serpentis)) im *Tišrîtu*, *Rab-(bu)* (= η, ϑ Ophiuchi) im *Araḫ-samna*, *GIR . AN . NA* (nicht Skorpion, sondern Sagittarius[1]) im *Kislimu*, *UZ* (= *enzu* „Ziege“, unser Caper) im *Ṭebîtu*, *ḪA* (= *nûnu* „Fisch“) im *Adâru*. Also muß auch der Verkünder des *Simannu*, der *MUL SAG*, ein im dritten Monat heliakisch aufgehendes Gestirn sein.

Wir haben somit nur die Wahl zwischen *SIB . ZI . AN . NA* (β, ζ Tauri + γ, ε Geminorum) und den *MAŠ . TAB . BA GAL . GAL . A* (α und β Geminorum). Nun muß die Assyriologie helfend eingreifen.

Sie lehrt, daß das Ideogramm *SAG* nicht bloß *rêšu* „Haupt, Anfang“, sondern auch *rêštu* „der oberste, höchste“ bedeuten kann. Darin liegt für den Astronomen ein deutlicher Fingerzeig. Jetzt steht es für ihn fest, daß mit dem *MUL SAG* nur das Zwillingsgestirn bezw. α Geminorum gemeint sein kann und zwar aus zwei Gründen: 1. Von allen bedeutenden heliakisch aufgehenden Fixsternen hatten um 700 v. Chr. (und früher) die Gemini (insbes. α Geminorum) die größte positive (nördliche) Deklination (δ), also den höchsten Stand. Beweis hierfür sind folgende Werte:

	δ		δ		δ
α Arietis	+ 9,1	Sirius	− 16,8	Regulus	+ 22,2
				β Leonis	+ 28,6
α Tauri	+ 7,1	**Kastor** (α G.)	+ 32,4	Spica	+ 3,7
				β Virginis	+ 15,9
β Tauri	+ 21,5	**Pollux** (β G.)	+ 29,5	2α Librae	− 2,4
β Orionis	− 15,1	Prokyon	+ 7,7	Antares	− 16,4
α Orionis	+ 2,5	α Hydrae	− 0,1	etc.	

Kastor (α Geminorum) stand somit noch um nahezu 4° — (etwa 8 Vollmonddurchmesser) höher als β Leonis, dem von allen andern in Betracht kommenden Gestirnen die größte Deklination zukam.

2. Der heliakische Aufgang von Kastor und Pollux fiel um 700 v. Chr. in die Zeit, wo die Länge der Sonne nahezu 90° betrug, also in die Zeit des Solstitiums und des höchsten Sonnenstandes. Beide Gründe mögen zusammengewirkt haben; jedenfalls ist aber der erste der ausschlaggebende.

Damit ist der Beweis für unsere These:

MUL SAG = *kakkabu rêštu* = „Höchstes Gestirn“ (oder „Hochgestirn“) = Gemini (bezw. Kastor allein)

erbracht.

(7.) Noch einmal *KAK . SI . DI* = *kakkab mišre*.

1. *KAK . SI . DI* besteht aus mindestens zwei Sternen. S. 247 wurde der Nachweis erbracht, daß α Orionis (Beteigeuze) ein Stern des

[1] Vgl. Thompson, Reports, Text Nr. 272, Vorders.: *Zi-ḳit MUL Aḳrabi bêlu rabû MUL PA . BIL . SAG* = „der Stachel (Ideogr. *GIR*) des Skorpion-Sterns ist der große Herr *PA . BIL . SAG* (Schütze)“.

KAK.SI.DI ist. Da aber dieses Ideogramm durch *tartaḫu* = „Pfeil" und *šukûdu* (Syn. des vorigen) erklärt wird, so muß man erwarten, daß das fragliche Gestirn aus wenigstens zwei Sternen besteht. Dies wird durch R^m IV 337 Rücks. Z. 5f. bestätigt. Dort (vgl. oben S. 230 sub (VI.)) wird nämlich *KAK.SI.DI* im Gegensatz zu den übrigen heliakisch aufgehenden Sternen zweimal genannt und zwar mit verschiedenen Zeitangaben: 55 Tage und »60 Tage« *ultu ippuḫa (MAT-ḫa)* = „nachdem er (heliakisch) aufgegangen ist".

Dies weist klar darauf hin, daß es zwei Sterne des *KAK.SI.DI* gibt, von denen der eine fünf Tage später heliakisch aufgeht als der andere. Welche sind dies? Der eine ist jedenfalls α und der andere entweder λ (am Kopf) oder γ (an der linken Schulter des Orion). Der hellste Stern (β = Rigel) kommt aus drei Gründen nicht in Frage: Erstens ging er erst sieben Tage später auf als α; zweitens ist β zu weit von der Ekliptik entfernt, um noch dem *LU Mâ-ši*-Charakter des *KAK.SI.DI* zu entsprechen; drittens haben wir uns den Pfeil (bezw. Wurfspieß) etwa in der Schulter- oder Kopfhöhe des Orion zu denken, der (wie Jensen zuerst bemerkt hat) bei den Babyloniern ebenso ein Jäger war wie bei den Griechen. Aus fast den gleichen Gründen kommen auch die Mittelsterne nicht in Betracht.

So bleiben nur γ und λ übrig. Beide Sterne gehen etwa fünf Tage vor dem Beteigeuze auf; welcher von beiden aber der zweite Stern des *KAK.SI.DI* ist, bleibt vor der Hand unentschieden.

2. *KAK.SI.DI* ist wirklich „Leit- oder Orientierungsgestirn". Dies beweist seine bevorzugte Rolle bei Finsternissen, vor allem aber die ihm zugeschriebene Periode von 27 Jahren. Innerhalb derselben findet durch Einschaltung von zehn Ergänzungsmonaten eine Ausgleichung von Sonnen- und Mondjahr statt. Die Zeit der Einführung dieser Periode fällt wahrscheinlich vor 533 v. Chr., könnte aber auch den Übergang der 8 jährigen in die 19 jährige Schaltperiode darstellen, also dem 5. Jahrh. v. Chr. angehören. Darin liegt auch wohl der Schlüssel zum Verständnis der Gleichung *KAK.SI.DI* = *kakkab mišri*.

Daran ändert die Möglichkeit, daß die 27 jährige Periode des *KAK.SI.DI* erst nach 700 v. Chr. eingeführt wurde, nichts wesentliches. Als Zeitbestimmer spielte ja *KAK.SI.DI* schon viel früher eine hervorragende Rolle (vgl. oben S. 240 f.). Diese verdankt er naturgemäß nicht bloß den Zeiten seiner jährlichen Auf- und Untergänge, sondern auch seiner roten Farbe und seiner Zugehörigkeit zu dem einzigartigen Gestirn des Orion.

V.

Zur Kenntnis der Terminologie der Ekliptikörter und -gestirne.

1. Die Ekliptik. Während die Ekliptik in den Texten aus der Bibliothek Assurbanipals — wie schon Sayce bemerkt hat — wiederholt als *ḫarrān Šamši* „Bahn der Sonne" bezeichnet wurde[1], heißt sie in den Texten der Arsacidenzeit stets *KI 20* oder *KI AN. UT* = *ḳakḳar (ašar, šubat) Šamši* „Bereich (Ort, Wohnung) der Sonne" (vgl. S. 142). Dagegen hat sich die Dreiteilung des Ekliptikgürtels: *ḫarran šú-ut Anu, ḫarrān šu-út Bel, ḫarran šú-ut Ea* = Bahn in Bezug auf *Anu (Bel, Ea)* bis in die spätbabylonische Zeit erhalten. Beweis hierfür ist SH. 1 (81-7-6) Rücks. II, 10, wo von einer Meteorerscheinung *ina ḫarran šú-ut Bēl* die Rede ist (Taf. XXIV).

Den Namen der Ekliptiksternbilder geht in einigen Texten der Spätzeit der Determinativ *KI (ašru, šubtu, ḳakḳaru,* vgl. oben) voraus. So heißt es in Sp. I 192 Rücks. II, 4: *[Ulūlu] mūšu 12 šimetan Dilbat šapal MUL elu ša rēš KI aḳrabi 2 ammat* = „Ulūlu nachts 12 in der Abenddämmerung Venus unterhalb dem oberen Stern vom Haupte (Anfang) des Skorpion 2 Ellengrade". Diese und andere Stellen bietet Taf. XXIV.

Zum Ideogramm *LU. BAR* ^{MEŠ} für „Tierkreiszeichen" (bezw. „Tierkreisbilder") vgl. m. Babyl. Mondr. S. 72 f. Übrigens ist zu beachten, daß die betreffende Stelle: *ZI Šamši ina LU. BAR* ^{MEŠ} *ina tuāmē 55 32; ina PA 1 2 44* auch bedeuten könnte: „die (tägliche) Bewegung der Sonne [beträgt] in den Apsiden (Perigäum und Apogäum) [und zwar] in den Zwillingen 55′ 32″ im Schützen 1° 2′ 44″. Ja, diese Auffassung erscheint mir jetzt sogar natürlicher. Gewißheit können erst weitere Untersuchungen liefern.

2. Die Knie-Sterne des Caper. Die S. 29 aufgeführten 33 Normalsterne sind gewiß nicht die einzigen, deren sich die Astronomen der letzten drei Jahrhunderte v. Chr. bedient haben. Beweis hierfür sind die Kniesterne des Steinbocks in den folgenden Stellen zweier noch nicht publizierter Texte:

SH. 124 (81-7-6), 4: *maḫrītu birku ša enzi* = Vorderes Knie (η) des Caper

SH. 1 (81-7-6), Rücks. II, 5: *arkītu birku ša enzi* = Hinteres Knie (ω) des Caper (vgl. Taf. XXIV).

[1] Sayce, Monthly Notices Bd. 40 Nr. 3 (Hommel, Aufs. u. Abh. 356).

3. *KU.MAL* (statt des gewöhnlichen *KU*); zu S. 31 ff. u. 229 ff. Das Ideogramm *KU.MAL* als Bezeichnung für unser Sternbild 'Aries' findet sich vereinzelt auch noch in der Arsacidenzeit, nämlich in Sp. I 198 Vorders. 7: ... *Sin šapal MUL maḫrū ša rēš KU.MAL* ... und Rücks. II, 6: ... *ša rēš KU.MAL 1 ammat* ..., sowie in Sp. I 337 Rücks. 4: *ina pāni MUL maḫrū ša rēš KU.MAL 1²/₃ ammat* ... (vgl. Taf. XXIII u. XXIV). Die von anderer Seite vermutete Lesung *Ku-sa* (jedenfalls als Abkürzung von *Kusarikku* gedacht) ist der klaren Schreibung des Zeichens *MAL* gegenüber nicht mehr zulässig.

Außer dem schon S. 231 hervorgehobenen Fehler von *KU.MAL* in den älteren Listen der „Monatsfixsterne“ scheint mir auch die Bedeutung des Wortes *KU.MAL* = *agarru, agru* „Mietling, Mietssklave“ darauf hinzuweisen, daß wir hier ein entlehntes, erst in späterer Zeit adoptiertes Sternbild vor uns haben.

Was S. 32 ff. über das rätselhafte Sternbild des widderähnlichen, gewaltigen *Kusarikku* gesagt ist, beansprucht natürlich nur den Wert einer begründeten Hypothese. Alle Gründe zusammen genommen dünkt es mir am wahrscheinlichsten, daß *Kusarikku* sowohl Sterne des Cetus als des heutigen Aries umfaßte.

4. *Še-pit tuāmē* = η und μ Geminorum. Die richtige Lesung für den achten und neunten Normalstern ist nicht, wie S. 35 (5) als wahrscheinlich angenommen wurde, *Mul maḫrū* (bezw. *arkū*) *ša še-pi tuāmē*, sondern *Mul maḫrū* (bezw. *arkū*) *ša še-pit tuāmē*, da *še-pit* st. c. von *šēpītu* „Fußsohle, Fußspitze“ inschriftlich belegt ist (vgl. Boissier, Doc. 23, 13 *ultu rēšēti ana še-pi-ti ultu še-pi-ti ana rēšēti*). An der S. 35 gegebenen sachlichen Erklärung ändert dies aber durchaus nichts.

5. *PIR* = *zibānītu* „Wage“. Was die richtige Lesung von *PIR* betrifft, so ist allerdings der gegen Jensen (oben S. 37 (9)) geltend gemachte Grund in der dargebotenen Fassung nicht stichhaltig. Derselbe beweist zunächst nur, daß das Ekliptiksternbild *Zibānītu* „Wage“ mit unserer „Libra“ identisch ist. Das ließ sich freilich auch auf Grund des (mir damals nicht bekannten) *TE*-Tablets vermuten, da dort zwischen *AB.SIN* (Ähre der Jungfrau) und *GIR.TAB* (Skorpion) *zi-ba* ///// steht. Da aber an diesen und andern Stellen (vgl. S. 229) das *Tišri*-Sternbild — wenn phonetisch geschrieben — stets *Zi-ba-ni-tu* heißt, so wird man in Anbetracht des sonstigen zähen Festhaltens der alten Namen auch das Ideogramm *PIR* in unserem Fall kaum anders gelesen haben. Wage und Wagebalken (der wesentlichste Teil der Wage) konnten offenbar durch das gleiche Ideogramm dargestellt werden; ja es ist höchst wahrscheinlich, daß *gišrinnu (PIR)* selbst nicht bloß Wagebalken, sondern auch Wage bedeutet. So nimmt auch Delitzsch, HW. 207 an. *Kūku (kukku)*, ein Teil des *gišrinnu*, läßt sich m. E. dem Ideogramm *IŠ.Ê.RIN* (V R 26 c d) gemäß kaum anders deuten als „Wagschale“ bezw. „-behälter“ (zur Aufnahme eines zu wägenden losen Stoffes).

6. *Hurru* = die (Skorpion-)Höhle. Merkwürdigerweise wird der Hauptstern des Skorpions (Antares) durch ein Ideogramm bezeichnet, das *hurru* „Loch, Erdhöhle“ bedeutet (das Fragezeichen S. 29 (29) ist zu

streichen), ohne daß jemals *akrabu* „Skorpion“ beigefügt wird. Galt etwa Antares nicht als Bestandteil des babylonischen Skorpions? Zweifellos! δ und β Scorpii sind die Kopfsterne des Skorpions (S. 29 (27 und 28)) und wo ist der Leib? Genau an der Stelle, die durch *ḫurru* bezeichnet wird, nämlich in der Erdhöhle, dem gewöhnlichen Aufenthaltsort des Skorpions.

7. Wahre Bedeutung von *KA . TAR . PA* (ϑ Ophiuchi). Bereits S. 37 (11) wurde nachgewiesen, daß der babylonische Name des Sternes ϑ Ophiuchi: *KA TAR PA* nicht *ka-sil PA* gelesen werden darf. Ein Zusammenhang zwischen unserem Stern und dem כְּסִיל *(Kesīl*, Job 9, 9; 38, 31. Am 5, 8) besteht also in keiner Weise. Aber wie sind die Zeichen zu lesen? Phonetisch oder ideographisch? Hierauf geben zwei von mir erst vor kurzem aufgefundene Stellen eine klare Antwort. Sp. I 192 Rücks. 2 lautet: *mūšu 6 rēš mūši Sin ár(ki) MUL māt ša KA tar-táḫ PA* $1^2/_3$ *ammat* . . . = „nachts 6. zu Anfang der Nacht der Mond östlich vom Stern »der Gegend der Spitze des Pfeiles des Schützen« $1^2/_3$ Ellengrad“. Die gleiche Bezeichnung für ϑ Ophiuchi findet sich in SH. 69 (81-7-6) Rücks. 5. *KA* (Ideogramm für *pū* „Mund“, *appu* „Nase“, *šinnu* „Zahn“) bedeutet hier zweifelsohne die „Spitze“ (des Pfeils) (vgl. dazu das hebr. פֶּה, פִּיָה = Schärfe des Schwertes). Allerdings kann *KA* auch ganz fehlen (siehe die Belegstellen in Taf. XXIV), ein Umstand, der auf ein Epitheton ornans hinzuweisen scheint, so daß hier *KA* = *ḫamṭu* „leuchtend, blitzend“ wäre; hiergegen läßt sich vom assyriologischen Standpunkte aus nichts einwenden, da *KA* auch Ideogramm für *ḫamāṭu* „leuchten“ ist, ein Wort, das auch von Waffenglanz gebraucht wird. Gegen diese Deutung spricht jedoch der Umstand, daß einerseits *KA* äußerst selten fehlt und andererseits die Verfasser Tafeln, in denen *KA tar(-táḫ) PA* auftritt, sich durchweg einer sehr prägnanten Schreibweise bedienen, mit der sich ein Epitheton ornans schlecht vertrüge.

Die Hauptsache für uns ist, nachgewiesen zu haben, daß dem babylonischen Stern *PA (PA . BIL . SAG)* ein *tartaḫu* „Pfeil“ eigen ist. Dadurch wird zugleich klar, daß *PA . BIL . SAG,* der am Himmel die Stelle unseres Arcitenens inne hat, auch bei den Babyloniern bereits ein solcher war. Wie sie sich denselben vorstellten, ergibt sich aus den mythologischen Emblemen auf einem Stein aus der Zeit Nebukadnezars I. (um 1300 v. Chr.) V R 57, nämlich als einen Skorpion-Mann, der einen Pfeil abschießt. Daß dies wirklich die Darstellung des *PA . BIL . SAG* ist, geht daraus hervor, daß nach Thompson, l. c. Nr. 272, der Stachel des Skorpion *(ziḳit MUL Akrabi)* mit „dem großen Herrn, dem *PA . BIL . SAG*-Gestirn“, identifiziert wird. Aus diesen beiden Tatsachen läßt sich umgekehrt schließen, daß der *tartaḫu* des *PA* wirklich „Pfeil“ und nicht etwa „Lanze“ oder „Wurfspeer“ bedeutet.

8. *MUL Gu-la* (unser Wassermann) = das Gestirn der Göttin gleichen Namens. Ein Gestirn *Gu-la* finden wir S. 229 in der Liste (I.) und (II.) als *Šabāṭu*-Gestirn, also ganz unserem Aquarius entsprechend; ferner ebenda in der Liste (V.) als *Ṭebītu*-Gestirn und endlich in III R 53 Rücks. Z. 24 ff. in Beziehung zum Venusplaneten als *Kislimu*-Gestirn. Letzteres hat jedenfalls mit dem *Gu-la*-Gestirn im *Šabaṭu* nichts zu schaffen, sondern ist

identisch mit *PA. BIL. SAG* (dem Schützen) und bedeutet „das große" Sternbild. Was das *Gu-la*-Gestirn im *Ṭebitu* betrifft, so ist die Möglichkeit einer Identität mit jenem der jüngeren Listen (I.) und (II.) nicht ausgeschlossen; da aber die ganze Textpartie (V, c) — wie schon S. 254 hervorgehoben — noch dunkel ist und zum Vorausgehenden nicht paßt, so können wir damit einstweilen nichts anfangen. Wir müssen uns daher für jetzt auf die Bestimmung der Bedeutung von *Gu-la* in den jüngeren Texten beschränken. Mehrere Umstände scheinen nun darauf hinzuweisen, daß wir es hier mit dem Gestirn der Heilgöttin *Gu-la,* der Gemahlin *Ninib*s, zu tun haben.

Vor allem ist es zur Beurteilung unserer Ansicht von Wert, festzustellen, daß der Kult *Gula*s sich bis in die spätesten babylonischen Zeiten erhalten hat. Den Beweis hierfür liefert die (noch nicht publizierte) Mondtafel SH. 108 (81-7-6), Vorders. letzte Zeile, wonach noch unter der Regierung des Demetrius Nikator (Rücks. 20 *Ni-i-ka-a[tar]* geschrieben) und zwar im Jahre 170 SÄ (142 v. Chr.) in Babylon ein *Bît* [il] *Gu-la* „Tempel der Göttin Gula" existierte und Kultzwecken diente.

Ferner kam der Göttin Gula gewiß auch astrale Bedeutung zu. Dies ergibt sich daraus, daß sie die Gemahlin *Ninib*s ist und daß ihre Doppelgängerin *Bau* als Tochter des Himmelsgottes *(Anu)* galt. Und wo ist das Sternbild der Gula zu suchen? In oder bei der Ekliptik. Ihr Gemahl *Ninib* ist ja ein Sonnengott und wenigstens auch mit einem Planeten, dem Saturn, verknüpft (oben S. 221 f.). Aber in welchem Teil der Ekliptik? In dem südlichen. Schon Alfr. Jeremias hat nämlich als höchstwahrscheinlich dargetan, daß Gula Unterweltscharakter besitzt[1]. Nun ist aber die astrale Unterwelt der Babylonier unzweifelhaft die Wintergegend, also der südliche Ekliptikgürtel. Wenn dem aber so ist, so läßt sich weiter folgern, daß der fragliche Ort in der aufsteigenden Ekliptik zwischen Wintersolstiz und Frühlingspunkt, also etwa im heutigen Aquarius, zu suchen ist. Dafür sprechen folgende Gründe: *Gula* hat als weibliches Komplement *Ninib*s Anteil an dessen Segnungen und dies gilt vor allem in Bezug auf die Erneuerung des pflanzlichen und animalischen Lebens. Was den Babyloniern vor *Ḫammurabi Nin-gir-su* und seine Gemahlin *Bau* für den Landbau waren, das bedeuteten für die spätere Zeit *Ninib* und *Gula.* Das Wachstum und die Ernte im *Adar* war die Frucht ihrer vorausgegangenen Vereinigung, die sich vollzog, als die Sonne *(Ninib)* im Sternbild des Aquarius *(Gula)* stand. Das Erwachen der Natur aus dem todähnlichen Schlaf des Winters durch die vereinte Wirksamkeit *Ninib*s und *Gula*s ist m. E. der letzte und tiefste Grund, warum beiden, und ganz besonders der Göttin *Gula,* überhaupt lebenspendende Kraft zugeschrieben ward. Sie ist ja bekanntlich dem Babylonier die *asîtu gallatu,* die „große Ärztin", die *muballiṭat mîti,* „welche die Toten lebendig macht". Hierin gleicht ihre Rolle ganz der des *Marduk* (wie insbesondere *Šurpu* VII, 80 ff.[2] lehrt). Ob das vereinte Auftreten von *Gula* und *Marduk* bei der Anwendung des Wasserritus des Gottes *Ea* nicht auf einen ursprünglichen

[1] Roschers Lexikon III Sp. 365 f.

[2] Zimmern, Beitr. z. Kenntn. d. Babyl. Rel. 39.

Zusammenhang *Gulas* als einer himmlischen Wasserspenderin mit *Ea*, dem Gott der (ursprünglich wohl nur irdischen) Wassertiefe, beruht? Dieser an sich schon naheliegende Gedanke [1] gewinnt um so mehr an überzeugender Kraft, als die Göttin *Bau*, die nicht bloß im allgemeinen Doppelgängerin *Gulas* ist, sondern auch speziell gleich dieser als „Herrin, die das Leben wiederverleiht" gefeiert ward [2], in den Zaubertexten geradezu als Mutter *Eas* erscheint.

Es ist somit bereits äußerst wahrscheinlich, daß *Bau-Gula* eine himmlische Wassergottheit war. Ihr Verhältnis zu *Ea* lehrt uns aber noch mehr. *Ea* war auch eine astrale Gottheit und insbesondere war das Sternbild der Fische sein Revier (vgl. oben S. 39). Wenn nun *Bau-Gula* als Mutter *Eas* galt, so mußte ihr Sternbild in unmittelbarer Nähe der Fische liegen und zwar so, daß es vor den Fischen heliakisch aufging. Dadurch aber gelangen wir auf ganz unabhängigem Wege abermals zu der obigen Schlußfolgerung, daß das Sternbild der *Gula* mit dem unseres ‚Aquarius' identisch sein müsse und auch ihre Rolle als Wassergottheit erfährt dadurch eine neue Bestätigung. Nehmen wir endlich noch die Tatsache hinzu, daß die Babylonier das Sternbild unseres „Aquarius" wirklich auch *Gula* nannten, so haben wir eine Summe von Beweismomenten, die jeden vernünftigen Zweifel auszuschließen scheint. Das vereinte Wirken des Sonnengottes *Ningirsu-Ninib* und der Wassergöttin *Bau-Gula* zur Erneuerung des Lebens der Natur im Adar erklärt sich jetzt einfach als eine Personifikation des vereinten Wirkens des warmen Sonnenlichtes und des Regens. Mehr hierüber bei Besprechung des altbabylonischen Neujahrstags (des Vermählungsfestes von *Ningirsu* und *Bau*, im II. und III. Buche d. W.

9. *DIL . GAN* = ? Eine Identifikation dieses Sternbildes, von dem oben S. 229 ff. des öfteren die Rede war, ist mir bis jetzt nicht gelungen. Nun hat freilich schon 1879 Sayce mit astronomischer Unterstützung Bosanquets (Monthly Notices of the Roy. Astron. Soc. Bd. 39 Nr. 8) den Versuch gemacht, die Gleichung *DIL . GAN* = *α* Aurigae (Capella) nachzuweisen. Diese Deutung trifft aber gewiß nicht das richtige, da Capella gar kein heliakisch unter- und aufgehender Stern ist, wie es ein Monatsfixstern sein muß (vgl. S. 233). *DIL . GAN* ist vielmehr ein Stern (oder Gestirn) in der Nähe der Ekliptik, wie z. B. aus Text 234, 7 bei Thompson, Reports hervorgeht, wonach sich *DIL . GAN* einmal am „linken Horn" des Mondes befand. Endlich läßt die Liste (II.) S. 229 mit Grund vermuten, daß damit ein Stern (Gestirn) in den Fischen oder deren Nähe gemeint ist. Dagegen mag die Lesung *AŠ . KAR*, die Hommel (Aufs. u. Abh. 354) vorgeschlagen, wohl zu Recht bestehen.

Auf S. 39 wurde irrtümlich *ina-kar bāb ilāni* statt *DIL . GAN* (oder *AŠ . KAR*) *Bāb ilāni* = „*Dilgan* von Babylon" gelesen und demgemäß übersetzt. Verleitet hat mich dazu die Meinung, es handle sich — wie im vor-

[1] Vgl. dazu auch die treffende Bemerkung Jastrows bezüglich der Göttin *Bau* als Wassergöttin (Relig. Babyl. u. Assyr. I, 60).
[2] ibid. und Hilprecht, Old Babylonian Inscriptions I, 2 Nr. 94, 95, 111.

ausgehenden um einen Titel des *Marduk*(-Jupiter) und zwar um einen solchen, wie er ihm nach dem Epos *Enuma eliš* als dem Besieger der feindlichen Götter hätte zukommen können. Daß *Bab ilāni* hier die Stadt Babylon bedeutet, lehrt klar der Text II R 48 a b, 56 ff., wo neben einzelnen Hauptstädten das zugehörige Gestirn (darunter auch *[DIL].GAN* mit folgendem *Bāb ilāni)* aufgeführt wird.

Die Schreibweise *Bāb-ilani* statt *Bab-ili* kommt sehr selten auch in Kontrakten vor (so in Strm. Nbn. 687).

Glossar, Namenverzeichnis

und

Astronomischer Index.

Glossar.

A.

A 1. *mû* (pl. *mê*), eigentl. Wassertropfen, Wasser 255; vgl. die Komposita *A.KAN*, *A.ZU*.

2. semen virile, daher *aplu* (st. c. *apil*), Sohn 45 (17). 82 (Titel, 9, 11). 124 (9).

3. wohl Abkürzung von *Aru*, Löwe (?); das Sternbild dieses Namens zur Arsacidenzeit (im 6. Jahrh. und selbst noch im 2. Jahrh. auch *UR.A* geschrieben) 29 (17, 20, 21) et passim.

A.A = *abu*, Vater, Attribut des Ramman (in seiner Eigenschaft als Vegetationsgott) 217 (7 f.).

A.DU x DU, Multiplikationsformel. *A.DU x* = x mal 129 (Titel). 136 (1 ff.). 148 (6) f.

a-ḫa-meš, wechselseitig, einander; *ana muḫ(-ḫi)* (oder *eli*) *a-ḫa-meš TAB*, zu einander addieren 148 (4, 7).

A.KAN = *mû*, Wasser + *duḫdu*, *ḫegallu*, Überfluß = Nebel, sehr häufig in Beobachtungstafeln 78.

A.KU = *TUR.KU* = *rabu mâru* „der erhabene Sohn", ein Attribut des sich stets verjüngenden Mondgottes 9.

A.ZU = *mû*, Wasser + *idû*, wissen = *āsû* Arzt, *āsîtu* Ärztin. *A.ZU gal-la-tu* „die große Ärztin", ein Attribut der Wassergöttin *Gula* 261 (8) f.

AB.NAM (bezw. *SIM*), *ser'u*, *absenu*, Halmenwachstum; vgl. *KI.ḪAL*, *MUL AB.NAM* = Spica (*α* Virginis) 229 (II. III.). 230 (7).

AL.KUD = *dāpinu* „der Gewaltige, Schreckliche". *MUL (UT) AL.KUD* Prokyon (*α* Canis minoris) 247 f.

AL.LA, wohl auch *al-la* zu lesen, über — hinaus. *ša al-la x DIR* (= *uttar*), was über (den Grenzpunkt) x hinausgeht 129 (Titel, 1). 136 (1 ff.). 148 (6).

amâtu (st. c. *amât*), Rede, Befehl: *ina a-mat*, auf Geheiß, passim im Weihetitel der astronom. Tafeln e. g. 100 (oben) 104 (unten).

AN 1. *šamû*, der Wolkenhimmel (eigentl. Ideogramm *IM*); plur. *šamê*, sowie *šamâmu*, der Sternhimmel: *kakkabê (âni) ša šamâme*, die Sterne des Himmels 7 etc. — *E.AN* = *elu* (bezw. *elîtu*) *šamâmeš*, himmelhoch, himmelwärts 70 (12); vgl. *E.AN*.

2. *ilu*, Gott: *iltu* (st. c. *ilat*), Göttin 11 et passim.

3. *Anu*, Planet Mars 13 et passim.

ana[1] 1. nach, gegen, zu, bis (örtlich und zeitlich): *ana NUM (KUR) DU* = *ana šadî izziz*, stand (bereits) gegen Osten, passim, e. g. 76 (7). *ana MUḪ* (= *eli*) zu se addieren) 148 (4, 6). *ana ár-ki-ka* „hinter dir" (v. Zeit) d. i. künftig; vgl. unten *arkû*. *MI ana LAḪ* = *muši ana nuri (namari)*, nachts gegen Morgen (vor Tagesanbruch) 70 (21). *ultu-ana* (wie *ultu-adi*), von — bis, passim, e. g. *ultu ŠI ana UŠ*, vom Aufgangspunkt bis zum Kehrpunkt (Stillstand) 147 (1, 1).

2. (von) — bis, von einem zum andern (wenn terminus a quo und terminus ad quem gleichnamig sind): *MU ana MU* = *šattu ana šatti* 147 (II, 2). 148 (5). *ŠI.GAB.A.AN ana ŠI.GAB.A.AN* = *nanmurtu ana nanmurti*, von einem heliak. Aufgang bis zum andern 129 (Titel, 3). *UT-mu ana UT-mu*, Tag um Tag oder wohl richtiger

[1] Der senkrechte Keil 𒁹 zu Anfang der Ominaformeln, der S. 8 Anm. 1 und anderwärts *ana* transskribiert wurde, ist bekanntlich (vgl. Küchler, Ass.-Bab. Medizin 64) keinerlei Konjunktion, sondern bezeichnet nur den Anfang eines neuen Abschnitts.

am gleichen Jahrestag (Datum) 45 (14, 16).

3. gegen, ungefähr (bei Zahlen): *ana 284 MU.AN.NA pl.*, gegen 284 Jahre 48 (5).

4. für (Zweckbedeutung): Berechnungen, *ša ana MU x kun-nu-'*, die für das Jahr x bestimmt sind 19.

5. im Zustand des —: *ana TAB = ana hamaṭi*, „beim Scheinen" der Sonne), falls nicht *TAB* = *elānu*, das oben Befindliche, also *ana TAB ana elāni;* s. u. *AN.MI* (3).

AN.BIL, *il išāti* (?) „Feuergott" (kaum *ilu eššu*), Nebensonne (mit oder ohne *tarbaṣu*, Hof) 78.

AN.MI, *atalu*, astronomische oder meteorologische Finsternis; erstere nur dann, wenn *Sin* (bezw. *Šamaš*) dabeisteht (vgl. m. Abh. in Zeitschr. d. D. M. G. LVI, 60—70).

AN.MI Sin (Šamaš) = vorausberechnete Mond(Sonnen)-Finsternis, passim. *Sin (Šamaš) AN.MI* = beobachtete Mond(Sonnen)-Finsternis 24. 70 (20, 22). Ideogramme 74. Tafel I (IV.).

Besondere Unterscheidungen: 1. *AN.MI Sin (Šamaš) ša LU (= ša etetiḳ)*, eine Finsternis, die zwar stattfindet, aber unsichtbar ist, da Mond (Sonne) unter dem Horizont 100 (2). 102 (13). 106 (6, 9).

2. *AN.MI Sin (Šamaš) 5 (2) arḫē ŠU LU (ŠU = šanītu)*, eine Finsternis, die schwach periodisch — seit der letzten sind nur 5 (bezw. 2) statt 6 Monate verflossen — also ganz unbedeutend ist und somit (wahrscheinlich) ausfällt 90 (Rücks. 1). 92 (Rücks. 3). 102 (10 f.).

3. *AN.MI Šamaš ana TAB*, die Sonnenfinsternis tritt zu einer Zeit ein, wo die Sonne über dem Horizont steht (sachliche Bedeutung von *ana TAB;* s. u. *ana* (5)); die Finsternis ist also möglicherweise sichtbar 96 (9). 98 (24).

4. *AN.MI Sin 5 ubāne GAR-an (iššakan)* = „eine Mondfinsternis (von der Größe) 5 Zoll findet statt" 90 (Vorders. I, 3).

5. *AN.MI Sin ŠAL-šu SI.MAR GAR-an* = eine Mondfinsternis; ihr Verlauf (oder Totalität?) nord-westlich findet statt 96 (12).

apāru, aufsetzen, anlegen: der Mond *MIR (agu) a-pir* setzt (hat) eine (Königs-) Mütze auf; zur Bedeutung vgl. u. *MIR* und *UD.SAR* und Tafel XXIV, letzte Abteil.

ar-hi-šam, monatlich 20.

arītu, Schild: *MUL A-ri-tum*, Sternbild des 2. Monats (Airu) 229. 244; doch vgl. u. *IṢ.DA*.

AR 1. Adj. *arkū*, fem. *arkītu*, hinten befindlich; später und (mit Rücksicht auf den Sonnen- und Planetenlauf von West nach Ost) auch östlich: *kakkabu arku ša reš KU.(MAL)* = α Arietis 29 (3). *šepu arkītu ša A(ri)* = β Virginis. *birku arkītu ša enzi* 258. *UŠ AR-tú = šubtu arkītu* = der zweite (westliche) Stillstand (des Planeten Jupiter) 147 (2, 3, 5).

2. Praep. *arki* (oder *arkāt*, für *ina arkāt* (plur. fem.), analog dem *pānāt* (ebenfalls auch ohne *ina*); s. u. *ŠI-at*).

a) örtlich: hinter, nach und (vgl. 1) auch östlich von, passim 70 ff.

b) zeitlich: *ana ár-ki-ka* „hinter dir" d. h. zukünftig, in Zukunft 45 (1, 5, 7).

AMEL = *amelu*, Mensch, Determination vor Berufsnamen: *amēl ka-nik ša bābi*, Torsiegler, Notar (?) 45 (17).

B.

BAD T 1. *pitū*, öffnen; *pitū*, geöffnet (vom Tor (der offenen Stelle) eines Sonnenringes) 78.

2. *pagru* (pl. *pagrāni*), Leiche 8. *šumuttu* = töten; *muš-mit (mušmītu)*, mordend 7.

BAD, *dūru*, Mauer (eines *tarbāṣu*, Mondringes); s. u. *TÛR*.

BAN = *KAK BAN* (s. d.).

BAR, *arah BAR*, erster Monat (Nisannu): in den vier letzten Jahrh. v. Chr., passim.

BÁR, *arah BÁR*, dass. im 6. Jahrh. v. Chr. und früher.

BIR, *nīru*, Joch: *MUL BIR*, Jochstern, β Virginis (wenigstens) 251 f.

birtu, Mitte; *UT MEŠ bi-rit*, Zwischenzeit 124 (13). 129 (Titel, 3).

D.

DAR, *burrumu*, bunt, wechselfarbig (von Stoffweberei). *NIN.DAR = ZAL.BAT-a-nu* = Marsplanet 222. Der Name kommt wohl von der Farbe des Mars, die je nach der Beschaffenheit der Atmosphäre bald rostig, bald intensiv rot.

DIL.BAT, *nābu*, Verkünder.

1. von heliakisch aufgehenden Fixsternen als Verkündigern eines bestimmten Monats 229 (4).

2. speziell vom Venus (und Merkur), passim.

Dil-bat sin-ni-ša-at (weibliche Ištar) = *ilāt simetān* = Göttin des Abendsterns.

Dil-bat zi-ka-rat (männliche Ištar) = *ilāt šerēti* Göttin des Morgensterns 10 (vgl. III R 53, 30).

3. speziell von einem Monatsfixstern des Nisan 230 (V, d).

DIL.GAN (oder *AŠ.KAR?*), Monatsfixstern für verschiedene Monate 231 (II, III, IV). 232 (d); Bedeutung (?) 263 (9).

DIR 1. *adāru*, finster sein (von Mondfinsternis) 70 (22); von bewölktem bezw. verschleiertem Himmel s. u. *DIR.AN.ZA*, *DIR.AN.LU*, *DIR.NU.KUR*.

2. *sāmu*, dunkelfarbig, rot: *LU.BAT.DIR*, der rote Planet (Mars) 12 (Anm.).

3. *malū* (I, 1 oder II, 2), ausgefüllt werden, verstreichen (von Zeit) 66.

DIR.AN.LU, wörtlich: *irpitu šamu uṣabbit* oder *irpitu šamī itbi* 78, wohl aber einfach *ūmu irpu*, Wolkensturm, passim in Beobachtungstafeln der letzten vier Jahrh. v. Chr.

DIR.AN.ZA, notwendige Vorbedingung für das Zustandekommen eines Mond- oder Sonnenrings. Dieselbe besteht freilich in der Bildung von einem Cirrus(Eisnadel-)schleier; aber ob die Ideogrammgruppe auch formell dies ausdrücken will, ist fraglich.

Vorausgeht immer *SI (ŠÁR) DU* = „es weht ein Nordwind", der den mesopotamischen Himmel hinreichend klärt, so daß die Sterne wieder sichtbar werden, aber auch durch seine Kälte eine Cirrusbildung verursacht. Daher empfiehlt sich wohl die Deutung *irpū samu elil* (oder *ebib*), der bewölkte Himmel wurde hell (zumal da *ZAGIN (ZA + KÚR)* = *ebbu*, *ellu*, hell) 78.

DU 1. *alāku*, gehen.

a) von Planeten (Jupiter): *ultu SI ana UŠ 16 15 KI DU (illak)*, vom heliak. Aufgang bis zum Stillstand $16^{15}/_{60}$ Grad legt er zurück 147 (1).

b) vom Eintritt der Nacht: *1² KAS.BU MI DU (= mušu illiku)*, 1^2 Doppelstunden nach Einbruch der Nacht 70 (19). Ebenso vom Sonnenuntergang (konventionell bei den Astronomen der Arsacidenzeit): *mušu 15. 2 MI DU ataln Sin . . . iššakan*, nachts 15. 2° (= 8 Minuten) nach Sonnenuntergang wird die Finsternis stattfinden (Oppos. *ana ereb Šamsi* = vor (bis) Sonnenuntergang) 96 (11). 98 (24).

c) vom Wind: *šutu u sadū (sāre) DU* pl. *(= illiku)*, Süd-Westwind(e) wehten 24. 79.

2. *nazāzu*, stehen, dastehen (gegenwärtig sein), stillstehen.

a) von der Stellung der Planeten in Bezug auf Ekliptiksterne: *ana NUM ŠU, SI) DU (= iziz)*, er stand gen Osten (Westen, Norden) 79.

b) von Planeten und dem *KAK.SI.DI* (Beteigeuze) als Zeugen einer Finsternis. *ina ataḫ šuātu Dilbat* etc. *DU* pl. *(izizu)*; *sittūti bibbē lā izizū*, während dieser Finsternis Venus etc. standen da (waren sichtbar); die übrigen Planeten standen nicht da 15.

c) vom „Stillstand der Sonne" (niemals von dem Stillstand des Planeten; hier stets *UŠ = emedu*): *20 DU* = *Šamšu izaz* (oder *manzaz Šamši*); s. u. *MAN.DU*. Vgl. auch oben die Multiplikationsformel: *A.DU x DU*.

DUG.GA = *ki-bi-tu (kibitu)*, Rede 218 (17).

DUR = *riksu* (st. c. *rikis*), Band, sc. der Fische 29 (1) et passim.

E.

E 1. *elū*, hoher, oberer; *eliš*, oben (Adv.); *eli*, über.

MUL E ša SAG GIR.TAB = *kakkab elū ša rēš akrabi* 29 (27). *eli* (zur Bezeichnung der Planetenpositionen in Bezug auf Normalfixsterne); so immer statt des mißbräuchlichen *eliš* zu schreiben (oppos. *SIG* = *šaplu* st. c. *šapal*) 25 et passim 76 ff.

2. Abkürzung von *ana ME.E.A* = in Opposition zur Sonne passim 123 ff.

E.AN, wohl = *(ina) elāt same* oder *elītu šamāmeš*, in der Höhe des Himmels (von der Venus in ihrer größten Elongation von der Sonne) 70 (12).

E KI, *Bābilu* 45 (18).

e-lat, außer, neben, bei.

An(u) e-lat Mulu-babar ina SIB.ZI (AN.NA) = Mars. Mars bei Jupiter im Sternbild des Skorpions Taf. XXIII, Nr. 28, Vorders. 1 ff. Auch in der Stelle 70 (17) hat *e-lat* wohl nur die Bedeutung „von — weg" (und nicht „über").

EN 1. *enu*, *bēlu*, Herr 217 (3).

2. *adī*[1]

[1] gewöhnlich zu *adi* verkürzt; indes kommt auch *a-di-i* häufig genug vor, z. B. in den Kontrakten P. Straßmaiers von Nebukadnezar bis Darius und zwar in den drei Bedeutungen:

a) bis (räumlich und zeitlich), passim; vgl. *TA* — *EN* = *ultu* — *adi*, von — bis.

b) gegen hin (zeitlich): *in adi*, gegen den 22. hin 76 (7). 80 (4), passim; vgl. *IN*.

enu, Zeit. *3 e-na EN.NUN*, 3 Beobachtungszeiten 230 (VI, 9); vgl. auch *ma-na EN.NUN*, ibid. (2).

EN.NUN, massartu, Beobachtung 19. 82 (Titel, 8). 230 (VI, 2, 9). *EN.NUN.MURUB* = *massartu kablitu*, mittlere Nachtwache. Taf. XXIII, Nr. 27, Rücks. 3.

EN.TE.NA, kussu (kûṣu), Kälte 253.

MUL EN.TE.NA.MAŠ.ŠIG, Sternbild um γ Scorpii 229 (IV, V b). 230 (VI, Rücks. 2). 252 f.

EŠ 1. *salāšā*, Zahl 30, passim.

2. *Sin*, Mond, passim.

EŠ.BAR, purussā, Entscheidung, passim in der ständigen Weiheformel am Kopf der astronom. Tafeln.

G.

GA, phon. Endung, e. g. in *DUG.GA*; s. d. 218 (17).

GA, sanaḳu, nahe herankommen an (opp. *LU* = *eteḳu*, sich entfernen von) 70 (16). 106 (15).

GAB.RI = *gabru* (syn. *mahiru*), das Entsprechende.

1. (getreue) Abschrift 86 (Titel, 6).

2. Ergänzungsbetrag, das Hinzukommende: *GAB.RI MU.AN.NA*, die Ergänzung eines Mondjahrs von zwölf Monaten (354ᵈ) zur Berechnung der Zeit des synodischen Jupiterumlaufs 148 (4).

GAL, rabû (fem. *rabītu*), groß. *GAL-tum* = *rabutum* (bezw. fem. *rabatum*) 137 (5, 14).

GAL.GAL.A, dass.; s. u. *MAŠ.TAB.BA*.

MUL.GAL = *kakkabu rabu*.

1. Meteor 11;

2. (sehr selten) Jupiter 12.

GAL, basu, sein, werden 8.

GAR (von mir oben gewöhnlich *ŠA* geschrieben) = *sakanu IV, 1* = *nas(a)kanu*, gemacht (gelegt) werden, stattfinden.

1. *A.GAR-su* = *mê issakanū-šu* = es wird ihm (dem Erschlagenen) Wasser vorgesetzt (gespendet) statt des gebräuchlicheren *BAL* = *naḳû*, libieren) 255.

2. *GAR-an* (bei Finsternissen): *AN.MI Sin (Šamaš) issakan*, eine Mond(Sonnen)finsternis findet statt; vgl. oben *AN.MI*.

3. *GAR.GAR* = *iššakanū* (nämlich *ana MUḪ a-ḫa-meš*), werden addiert (zueinander) 148 (4); dafür gewöhnlich *TAB* = *esēpu*, addieren.

GAŠAN, beltu (st. c. *belit*), Herrin: *bêlit-ia*, meine H. (in der ständigen Weiheformel der astronomischen Tafeln der Arsacidenzeit) 100. 104.

GAZ, dâku, töten: *sa . . . diku* (Perm. pass.), wer getötet wird 255.

GID.DA, arku, fem. *ariktu*, lang; *DA* = phon. Endung: *UD.DA GID.DA*, lange Lichtperiode 48 (1 f.).

ginu, bestimmt, festgesetzt: *massartu ša gi-ni-e*, Beobachtung(en) für die Festzeiten 19. 82 (Titel, 8).

GIN = *kai(a)manu*, „der Beständige“ = Saturnplanet (*GIN* in der Arsacidenzeit ausschließlich gebräuchlich) 8. 12 f. et passim (80 ff.).

GIR, Ideogramm für spitze, einschneidende Gegenstände 23, insbesondere *ziḳtu* (st. c. *ziḳit*), Stachel.

MUL GIR.AN.NA, Attribut des himmlischen Schützen (Sagittarius), der einen Skorpionschwanz hat 229 (4). 257 (Anm.). 261.

MUL GIR.TAB (wohl = Stachel + Schere 23) = *aḳrabu* (syn. *zuḳaḳīpu*), Skorpion = β, δ, α Scorpii (wenigstens) 254. Jupiter als *MUL GÍR.TAB* 147 (unten 3).

GUD, alpu, Stier, im übertragenen Sinne Kämpe, Held (*GUD.GUD* = *ḳarradu*, der Kraftvolle).

MUL GUD.AN.NA = Himmelsstier, an der Stelle unseres Taurus.

GUD.UD, Stier (Vorkämpfer) des Lichtes = Merkur-Planet 10. 218; niemals aber Jupiterplanet 218–220. G. ist der *LU.BAT (bibbu)* = Planet κατ᾽ ἐξοχήν 9 f. Erscheinungen des *GUD.UD*, passim in den Planetentafeln 80 ff.

MUL GU.LA = „der Große“, Attribut des himmlischen Schützen 261 f.

1. bis: Nbkn. 89 (3). 436 (1). Nbn. 399 (9). 409 (7). 442 (1). 991 (17). Cyr. 18 (3). 29 (5);

2. nebst: Nbn. 976 (21);

3. bis daß: Nbkn. 22 (8). Nbn. 103 (9 f.). 934 (11 f.).

Dieses Dutzend Belegstellen ließe sich leicht verdoppeln; *adī* ist also weder „durchgängig zu *adi* abgeschliffen“, noch ist es eine seltene Erscheinung.

GU.LA (in den Texten der Arsacidenzeit stets zu *GU* verkürzt) = *MUL Gu-la* = Stern des elften Monats (*Šabaṭu*), identisch mit unserem Aquarius 30. 229 (I. II). 230. Gestirn der *ilat Gu-la bêltu rabîtu*, „großen Herrin"), einer Wassergöttin 260—263

GUR, *târu*, sich wenden, umkehren, wiederkehren.

1. von rückläufigen Planeten 137 (8, 12, 16, 20).

2. von der Wiederkehr der nämlichen Planetenerscheinung: *ŠI.GAB.A ša x ana ár-ki-ka GUR-ár (= itâr)* 45 (1, 4, 5 ff.).

GUR, *gurru*, das größte Getreidemaß; s. u. *ḲA*.

H.

ḪA, *nûnu* (pl. *nûnê*), Fisch. *MUL ḪA* = Sternbild der Fische 229 (IV). 230 (V d, VI). 240. Vgl. unten *KUN* und *ZIB*.

ḪAB (= *RIM* etc.). *ḪAB.DA*, eingeschränkt, eng, klein. *UD.DA ḪAB.DA* = kleine Lichtperiode (opp. *UD.DA GID.DA*) 48 (1 ff.).

ḪI, *birku*, Knie. *ḪI ŠI ša enzi* = *birku maḫrîtu ša enzi*, vorderes Knie des Caper (ω). *ḪI AR ša enzi* = *birku arkîtu ša enzi*, hinteres Knie des Caper (ψ) 259 (2). Taf. XXIV.

ḫi-bi, beschädigt, abgebrochen (Läsionszeichen in Kopien älterer Tafeln) 255.

ḫurru, Loch, Erdhöhle (speziell des Skorpion); stets ideographisch geschriebener Name des Antares (*α* Scorpii) 29 (29). 260 (6) f.

I.

ID = *idu*, Seite; *idu šutu u amurru*, südwestliche Seite (der Sonnenscheibe) 24; *idu ša iltâni* 63. 70 (14).

IM 1. *šâru*, pl. *šârê*, Wind 24; Determinativ vor den vier Himmelsgegenden 23.

2. *ṭuppu*, Tontafel; Taf. XXIII, Nr. 28, Rev. 2.

IM.ŠIT (*ṭuppu*, Tonschreibtafel, die sich über Beobachtungen von 1/2 Jahr erstreckt); wohl = *mešlânu* 82 (Titel, 7, 10). 85.

IN = *in* (st. c.), von *inu*, Zeit 80 (2).

inu, Zeit: *i-nu-šu*, damals 76 (I, 2; II, 11).

IN.EN = *in adî* 14, gegen den 14. hin 76 (7). 80 (4) etc.

ina, in, stets |> —— geschrieben, passim.

inbu, Frucht, Attribut des Mondgottes 9.

i-ri-ḫu, Mondscheibe (?) 71 (20).

IṢ, *iṣṣu*, *iṣu*, Holz; Determin. vor Holzgegenständen.

IṢ.DA 1. Holztafel (Notiztafel?) zur Aufzeichnung von Beobachtungen 82 (Titel, 7, 12). 85.

2. Name des Sternes Aldebaran (*α* Tauri) 29 (5) et passim; vielleicht = *pidnu*, Zusammenhang mit dem die Schicksalstafel führenden Nebo? 34 (3). Oder bedeutet *IṢ.DA*, „Schild" und ist dann identisch mit dem *MUL A-ri-tu*, dem Monatsfixstern des Airu? In der Tat ging ja der Aldebaran um — 700 anfangs *Airu* heliakisch auf 229 (IV). 244 (oben).

IṢ.Ê.RIN, *kuku* (*kukku*) = Wagschale 260.

ITU, *arḫu* (*araḫ*), Monat, passim.

ittu, Zeit; *it-ti*, zurzeit; *(ana) it-ti-šu*, zur gehörigen Zeit 45 (8, 12).

K.

KA, eigentlich *pû*, Mund; übertragen Spitze, Schärfe (wie hebr. פֶּה, פִּיָּה) s. d. f.

KA tar-táḫ PA = Spitze des Pfeiles des Schützen: *MUL mât ša KA tar-táḫ PA*, Name des Sternes *ϑ* Ophiuchi 261 (7); abgekürzte Schreibweisen: *KA.TAR.PA* 29 (28) et passim 84 ff., *TAR.PA* 37 (11).

KA, *bâbu* (st. c. *bâb*): *amêl Ka-nik ša babi*, Torsiegler, Notar 45 (17); *KA.AN.MEŠ* = *Bâbilâni*, Babylon (selten) 264; *KA TUR* = *bâb tarbaṣi*, offene Stelle eines Mond- oder Sonnenringes 78.

Kaiamânu (Kaimânu), „der Beständige", Saturn 10 (ad 5). 13; älteres Ideogramm *SAG.UŠ*, jüngeres Ideogramm *GIN* s. d.

MUL KAK.BAN = *tartaḫu*, Pfeil(stern) 239.

kak BAN = *kakkab Ḳašti*, Bogen als Waffe: Name des Sirius (*α* Canis maioris) 239. 243. 247. 248.

kak BAN (der Arsacidenzeit) = (*BAN* der assyr. Texte vor 650 v. Chr.) 239. 247 f.

BAN als Âbu-Stern 229 (IV und V). 231. 247 f.

kak BAN ŠU (eribu) = Sirius heliakisch untergehend 92 (5).

kak BAN SI (nâmiru) = Sirius heliakisch aufgehend 96 (6).

MUL KAK.SI.DI 1. = *kakkab tartaḫu (šukûdu)*, Pfeilstern 239.

2. = *kakkab misre* = Orientierungsgestirn 236. 258 f.

3. = *α* Orionis (Beteigeuze) (*λ* oder *γ*) Orionis 247. 257 f.

ina ûmât nipiḫ MUL KAK.SI.DI (I R 28) „in den Tagen des Spätaufgangs des

= 240 f. *ultu ippuḫu (KUR-ḫa) ša MUL KAK.SI.DI* 55 (bezw. *60 umu (UD-mu)* 230 (VI, Rücks. 4 f.): hier ist *napāḫu* heliakisch aufgehen 232.

Farbe des K: *ša kima ere i-su-du* der wie Kupfer rot ist 242. K. hat als Zeuge bei Mondfinsternissen Planetenrang 15. 247. Seine Periode: *27 šanâti*, 27 Jahre 45 (15. 16) (Streit um den K. 236 f. Kritik der Beweisführung Jensens 238—245.)

kalu (st. c. *kal*), Gesamtheit.

kal ME (= *ûmi*), den ganzen Tag, passim (Taf. I (VIII)). *kal MU* (= *satti*), das ganze Jahr 250.

KAN 1. = *duḫdu, ḫegallu*, Überfluß; s. o. *A.KAN*.

2. Determinativ hinter Ordnungszahlen passim bei allen Jahreszahlen, z. B. *šattu 80 KAN* (Taf. V, 22); *UT x KAN* (Datum) 230 VI, Vorders. 3 ff.). *UT (umu) 1 KAN* = Neulichttag 19; bei Monatstagen in den astronom. Tafeln der letzten vier Jahrh. v. Chr. weggelassen 80 ff.

kanāku (kanāku), siegeln: *ka-nik ša bābi*, Siegler des Tores (Notar) 45 (17).

KAS.AN.UT = *ḫarrān Šamši*, Ekliptik (in der älteren Zeit, d. h. vor 650 v. Chr. 259. Taf. I; s. u. *KI.AN.UT*.

KAS.BU, eigentlich = *ariktu ḫarrānu*, langer Weg.

1. Bogenmaß: *1 KAS.BU* = 30° = 12 *U (ammatê)* 11. 216. „*30 KAS.BU*" bedeutet nicht: 30 × 30°, sondern: 30°, d. h. *1 KAS.BU* 148 (ad (2)).

2. Zeitmaß: *1 KAS.BU* = 2 unserer Stunden (Zeit, in welcher die Sonne in ihrem scheinbaren täglichen Lauf 30° zurücklegt), insbesondere bei Finsternissen 70 (19, 21). 92 (3).

KI = *ašru (ašar)*, Ort; *kakkaru (kakkar)*, Boden, Bereich; *subtu (subat)*, Wohnung.

1. Determinativ vor Tierkreisbildern, e. g. *riš KI Akrabi*, Kopf des Skorpion Taf. XXIV.

2. Determinativ nach Städte- und Ländernamen e. g. *E KI* = *Bābilu* 45 (18); *NUM.MA KI* = Elam 230 VI, Rücks. 3).

3. Bogenmaß „Grad" (wie aus 147 (2 oben) sicher hervorgeht).

4. Praeposit. *itti*, zu: *KI-šu*, dazu (sc. fügen, addieren), passim in astronom. Lehrtafeln.

5. Adverb. oder (was im Babylonischen sonst *la*), bei schwankender Datierung (vielleicht im Babylonischen gleichfalls als Praepos. *itti* aufgefaßt): *28 KI 29*, d. h. am 28. oder 29. (des Monats) 80 (15).

6. Konj. *KI ša*, wohl = *ašar ša*, da, wo 148 (ad 3); vgl. *ki ša*, wie.

KI.AN.UT (Var. *KI 20*) = *kakkar* (oder *ašar, šubat?*) *Šamši*, Ekliptik (in der Arsacidenzeit; vgl. die ältere Schreibweise *KAS.AN.UT*) 142. 259 (1).

KI.2, Zeichen der Wiederholung 48 (8).

KI.ḪAL (*KI͡.ḪAL*, Erdboden + sprießen) = *ser'u, absenu* = sprießender Kornhalm 35 (8). 63.

šur-ši KI͡.ḪAL = Wurzel des —, Name des Sternes α Virginis (Spica) 29 (23).

KI.LAM = *maḫiru*, Kaufpreis 8. 75. 76 (10).

KU 1. *šuššu* = Zahl 60 Taf. V (27).

2. *rubû*, der Erhabene (Attribut des Mondgottes Sin) 9.

3. Abkürzung von *KU.MAL* (vgl. dieses), passim.

KU.GAR = Series oder Gattung (sc. von astrolog. Tafeln) 216.

KU.MAL (gewöhnlich abgekürzt zu *KU* 80 ff.) = *agru, agarru*, Mietling, (Entlehnter?) Name des Widdersternbildes 31 f. 229 ff. 260 (3).

KUN, *zibbatu*, Schwanz.

(IṢ).KUN.A = *zibbat A(rî)* (?), Schwanz des Löwen = Stern β Leonis 29 (21). Was bedeutet hier *IṢ* (sonst Determin. für Holzgegenstände)?

KUN ME = *KUN plur.* = *zibbâti*, die (Fisch-)Schwänze, Sternbild der Fische 70 (5); vgl. auch unten *ZIB ME* = *zibbâti*.

KUR 1. *napḫaru*, Summe 148 (6).

2. Konjunktion (von Planeten mit Fixsternen); *paḫâru, puḫru* zu lesen? *KI.KUR NU ŠI* = *ašar paḫâri* (?) *lā innamir* = die Konjunktion wurde nicht gesehen 84 (5). Dafür auch einfach *NU.KUR* 80 (10) oder *DIR NU KUR; DIR* = *ṣalmu* (finster, sc. *šamû*, Himmel) 82 (V). 84 (12).

KUR (von mir oben gewöhnlich *MAT* geschrieben).

1. *sadu*, Osten. *ŠI ana KUR* = *namāru ana šadi*, heliakisch im Osten aufgehen (von Merkur und Venus als Morgensternen) 180. Gewöhnlich steht aber hier *NUM* statt *KUR* 86 ff. — Vgl. *ŠI* und *UŠ*.

2. *napāḫu*, aufglänzen (insbesondere vom heliak. Aufgang der Sterne). *KUR-ḫa* 8. 230 (VI.) Rücks. 3 ff. 235. 240.

3. *mātu*, Land, Gebiet 76; bei Sternbildern 29 (1, 30).

4. *kašādu*, erreichen, anlangen.

a) (vom Mond) = *ina kašādi*, d. h. am Ende seiner Laufbahn, eine Bezeichnung des letztmaligen Erscheinens der Mondsichel (vor der Konjunktion) 23. 100 (10). 104. 240.

b) *MAT* (Var. *MAT.GIR*), Eintritt der Planeten in eines der zwölf Tierkreiszeichen. Plur.: *MAT.*^*MEŠ*^, *MAT.GIR* ^*MEŠ*^ 23. 60. 72. 94 (6).

Kusarikku (*Kusariḳḳu*) — θαλάττιος κριός, Seewidder (?), Name eines Sternbildes 32. 34. 260 (3).

kûṣu, kuṣṣu, Kälte 236 ff. Ideogramm *EN.TE.NA* 253. Vgl. auch das letzte Ideogramm Taf. I.

K.

ḲA, ein Maß (für Getreide); *1 PI = 36 ḲA* [1].

ḳabu [ana], sprechen [zu], von zwei benachbarten Gestirnen: *x ana y i-ḳab-bi* 219.

ḲI (KIN), ^*arah*^ *ḲI*, abgekürzte Schreibweise des Monats *Ululu* (sechster Monat); das volle (ältere) Ideogramm *ḲI* ^*ilat*^ *NIN.NI* = *tamirtu ša* ^*ilat*^ *Ninna*, Geschenk (Sendung) der Göttin *Ninna* (später einfach *Ištār* genannt); der Name bezieht sich auf den heliak. Aufgang der „Spica" im Elul, vgl. oben S. 225, besonders aber das II. Buch d. W.

ḲI II ^*KAN*^ = *Ululu šanu* II. Elul (der siebente Monat als Schaltmonat), passim, insbesondere 209 ff.

ḲI.DIR, steht zuweilen statt des Vorigen 210 (3); vgl. *DIR*.

L.

LÁ, *lā*, nicht.

LAL 1. *muṭṭû* (II, 1 von *maṭû*), vermindern, subtrahieren.

2 ITU ^*MEŠ*^ *4 LAL* = *2 arḫê 4 (ûme) tumaṭṭa* = „2 Monate, von denen du 4 Tage abziehen sollst" 147 (5). vgl. 45 (9). 47; hier also *LAL* = unser „minus".

2. *mullû* (II, 1 von *malû*), anfüllen, ergänzen: vom Komplement des Mondjahres von 354 Tagen zu einem vollen synodischen Jupiterumlauf 148 (5).

3. a) *turruṣu* (II, 1 von *tarâṣu*), richten, ausstrecken, eine Richtung nehmen, aufbrechen (von Planeten nach dem Stillstand):

ana NUM LAL = *ana šadi uṭarriṣ* gen Osten brach er auf (anfangs der Wiederrechtläufigkeit) 80 (24).

ana SU LAL = *ana erebi uṭarriṣ* gen Westen brach er auf (anfangs der Rückläufigkeit) 80 (21).

b) *tarṣu* = Richtung, Hinbewegung (von Planeten).

ana NUM ina LAL-šu = in seinem östlichen Lauf (vom II.—I. Kehrpunkt) 80 (25). 86 (23).

ana SU ina LAL-šu = in seinem westlichen (retrograden) Lauf (vom I.—II. Kehrpunkt) 80 (22). 86 (26).

LAL, *šuḳalulu* (von *šaḳâlu*, wägen), hängen, schweben.

LAL MU = *šuḳalul šatti* = Tag- und Nachtgleiche 92 (1). 96 (13).

LÌB — *libbu*, Herz, Mitte.

lìb-bi pulukki = Stern ε Cancri 29 (14).

ina LÌB (libbi)-šu = darin, nämlich im Ring (Hof) (*tarbaṣu*) des Mondes 76 (3).

LIBIT (*libittu*, ungebrannter Ziegel); zugleich älteres Ideogramm des dritten Monats *Simanu*; in den letzten vier Jahrh. v. Chr. steht dafür immer *SIK*; vgl. 63.

LIG(K), *kalbu*, Hund.

^*MUL*^ *LIK.KU* = ^*kakkab*^ *Kalbu* 230 (VI, 9), allem Anschein nach das Sternbild des „Löwen", dessen Ideogramm ja *UR* (= *LIK*)*.MAḪ*, „gewaltiger Hund".

LIG.BAD = „Leichenhund", Schakal, wohl *aḫu* zu lesen; Name der Sterngruppe δ, ε Ophiuchi 254.

LU 1. *eteḳu*, fortrücken (von Planeten); daher auch unsichtbar sein und ausfallen (von Finsternissen).

ana NUM LU = *ana šadī etetiḳ*, (der Planet) hat sich (bereits) gen Osten entfernt, d. h. die Konjunktion ist vorüber

[1] Schon hier sei es mir verstattet, auf folgende Gleichungen hinzuweisen:

1 GUR = *1 ma-si-ḫi ša sat-tuk*

1 ma-si-ḫu ša sat-tuk = *36 ḲA*.

Dieselben ergeben sich unzweifelhaft sicher aus der Getreiderechnung Strm. Nbn. 476, wie ich bereits vor zwei Jahren gefunden habe. Da bekanntlich auch *1 PI* = *36 ḲA*, so ist zugleich das Ideogramm *PI* durch *masiḫu ša sattuk* = „das für die Opferspenden gebräuchliche Maß" erklärt. Näheres in einer Zeitschrift.

21. 26. 76 (2) etc. — *AN . MI Sin* . . . *ŠU LU* = *atalû Sin* . . . *etetik* = eine Mondfinsternis . . . dieselbe fällt (wohl) aus; vgl. *AN . MI*.

2. *LU* MEŠ, Var. *LU-ka* MEŠ (wohl vom Stamm עתק — Ortsveränderungen (der Planeten) 19 ff.

3. *bûlu*, Vierfüßler 7; vgl. *LU . BAT*.

LU . BAR MEŠ — Apsiden, die beiden Örter der langsamsten und schnellsten Bewegung der Sonne in ihrem Jahreslauf 259.

LU . BAT = *bibbu*, Planet 7 ff. et passim; als *mus-mit bu-lim* erklärt 7.

LU . BAT . DIR — *ZAL BAT-a-nu* (Mars) 12, Anm.

LUGAL, *šarru* 1. König, passim, hinter Königsnamen.

2. Name von *α* Leonis (Regulus) 29 (18) et passim.

LU . LIM, *lulimu*, Leithammel, Attribut des *SAG . UŠ* (Saturn) 9.

M.

-ma 1. Verbalkopula 45 (12). 137 (8, 11 ff.). 147 oben 3, unten 3). 148 (6).

2. Adv. nämlich, „d. h.“: *kîma UD . SAR-ma kîma Sin*, wie der *azkaru*, d. h. wie der Mond; s. u. *MIR*.

ma-'-diš, sehr: *ma-'-diš um-mul*, sehr trübe 221.

maḳâtu, fallen (vom Meteor, stella cadente) 11.

MAN (= 20) . *DU*, *manzaz Šamši*, Solstitium. oder *Šamaš izaz*, die Sonne steht still) 90. 96. 98. Vgl. *NIŠ*.

ma-na (*manu*), Mine.

man-ma, irgend einer.

MUL *Man-ma*, ein bestimmter Fixstern 240.

MAR (Abkürzung von *IM . MAR . TU*) = *amurrû*, Westen 23.

MAR . GID . DA, *ṣumbu*, langer Wagen, Lastwagen 249.

MUL *MAR . GID . DA*, Name eines oder mehrerer Gestirne:

1. ursa maior.
2. ein Teil des Löwen (?).
3. Stern von *Nippur* 229 (V a). 249 f.

MAŠ MAŠ, *maše*, *tu'âme*, Zwillinge (Sternbild) 29 (10 f.). 230 (VI, 9).

MAŠ . TAB . BA, Zwillinge (Sternbild).

MAŠ TAB . BA GAL . GAL . A = *tu'âme rabûti*, die Großen Zwillinge *α* + *β* Geminorum) 239 (II, V a). 235. 245.

MAŠ . TAB . BA (*TUR . TUR*) = *tu'âmê* (*ṣiḫruti*), die Kleinen Zwillinge (*ζ* + *λ* Geminorum) 229 (V a). 246.

MUL *MAŠ . TAB . BA ša ina ši-id* MUL *SIB . ZI . AN . NA*, *η* + *μ* Geminorum 249.

MAT (s. u. *KUR*).

ME 1. Zahl 100, passim.

2. Pluralzeichen: *KUN* ME — *ZIB* ME *zibbâti*, Fischschwänze; s. u. *KUN*. *ZIB*.

3. *ûmu*, Tag: *ša ME* — *ša um*, pro Tag; *30 ME* = 30 Tage 137. 141 f.

ana ME . E . A (von Planeten gesagt) = in Opposition zur Sonne, passim 40. 80 ff., z. B. 80 (3. 16). Abkürzungen hievon: *ana E . ME* 147 (2). *E*, passim 123 ff.

meḫû, Wolkensturm (S.-O.).

me-ḫu-ú URU u KUR ṣarû(e), Rm IV 396 Rücks. 31. Taf. I (VIII).

meš-ḫu, Messung, Berechnung, Bestimmung.

meš-ḫi ša MAT . GIR MEŠ (*MAT* MEŠ) *ša LU . BAT* MEŠ *ša šatti x* (Titel der Ephemeriden) 23. 94 (6) etc.

MI, *mûšu*, *mušitu*, Nacht; Opp. *urru*, Lichttag, passim.

kal MI (= *mušitu*), die ganze Nacht Taf. I (VIII).

MI . DU — nach Einbruch der Nacht 70 (19); in den Tafeln der Arsacidenzeit bei Finsternissen term. techn. für „nach Sonnenuntergang“; s. u. *DU* 96 (11). 102 (10).

MI, term. techn. bei Vollmondangaben, zur Bedeutung vgl. 65 f.

min-mu (*mimmu*), beliebige, irgendwelche:

min-mu UT MEŠ, beliebige Tage (Zeiten) 147 (unten (1)).

MIR, *agû*, Mütze, Kopfbinde als Zeichen königlicher Würde.

MIR taš-riḫ-ti = Vollmond 9, Taf. I (IV). (Der Mond bei seinem erstmaligen Erscheinen) *MIR a-pir* = trägt einen *agu*, d. i. wohl die matt erleuchtete Scheibe (Erdlicht, lumière cendrée), die von einem Lichtring umschlossen ist Taf. I (IV) und XXIV. Vgl. Thompson, Rep. text 269, 7: *(ana) Šamšu ina nipiḫ-šu kîma UD . SAR-ma kîma Sin MIR a-pir* = wenn die Sonne bei ihrem Aufgang wie der (Neu)licht-Ring, nämlich wie der Mond eine Mütze trägt. Hier ist ganz evident (auch dem Kontext zufolge) von einer Sonnenfinsternis die Rede und zwar von einer ringförmigen; der zen-

trale Schatten — *MIR*. Zum vollen Verständnis dieser Stelle vgl. *UD.SAR*.

MU 1. *šumu*, Name.

šum-šu 82, Titel (3, 7).

MU.TA, *ultu šumi* (oder *šatti*) *(lā i-tab-bal)* 45 (18), 46 unten, dazu Erklärung 48.

2. *šattu* (Abkürzung von *MU.AN.NA*), Jahr; plur. *MU MEŠ* — *šanāti*, passim (70 ff.).

MU.AN.NA, *šattu*, Jahr; plur. *MU.AN.NA MEŠ* — *šanāti* 48 (5, 7). 147 (1, 2). 148 (4).

MU.SAG = *šattu simāni*, das berechnete Jahr zu 365¼ Tagen (gebundenes Mondjahr) im Gegensatz zum schwankenden babylon. Jahr (von 12 bezw. 13 Mond-Monaten) 45 (7); erklärt 46.

MUL, *kak(k)abu*, Stern, passim.

Mulu-bab(b)ar [geschrieben *TE.UT*] = *kakkabu piṣū*, „der weiße[1] Stern", jüngerer Name des Jupiter 12. 76 (8). 82 (VI, 4, 6). 84 ff.

MUL.GAL, *kakkabu rabū*, „der große Stern", Meteor Taf. I (I); vgl. *GAL*.

Mul-mul (geschrieben *TE.TE*), Speer, Name der Alcyone (η in den Plejaden) 29 ff. 229 (III und IV). 230 (V d) f. 245. — Sternbild des Stieres (?) 243 f.

MURU(B) 1. *ḳablu* (st. c. *ḳabal*), Mitte.

ina ḳabal šamē = im Meridian 215.

MURUB 30 — *ḳabal Sin* — Vollmond 75. 76 (3).

2. *ḳablū*, mittlerer, fem. *ḳablītu*.

EN.NUN MURUB — *maṣṣartu ḳablītu*, mittlere Nachtwache, Text Nr. 27, Rücks. 3.

MURUB-tum = *kablūtum* = mittlere (synodische Bahnen) 137 (10, 18). 139.

MUSUB, *šimētan* = Anfang der Nacht, wo bereits die Fixsterne sichtbar sind (also nicht Abenddämmerung), passim (80 ff.).

N.

NA 1. *namāru*, leuchten, vom Vollmond gesagt, passim (e. g. 92 (4)); sachliche Bedeutung 65. 104.

2. *namirtu*, Helligkeit, Sichtbarkeit.

NA-su (sic!)[2] — *namrat-su* 1. vom Neulicht des Mondes gesagt passim; 2. von der Leuchtdauer der Planeten, passim, e. g. 76 (5). 86 (13). Zur Bildung des st. c. *namrat* vgl. *napištu*, Leben, st. c. *napšat*; *kabittu*, Gemüt, st. c. *kabtat* etc.

nabû, nennen: *na-bu-u* (82, 6); vgl. auch Ideogramm *SA*.

napāḫu, aufleuchten, aufgehen (vom Früh- und Spätaufgang der Gestirne).

niphu (st. c. *nipiḫ*), der Aufgang: *ni-pi-iḫ* MUL *KAK.SI.DI* = Spätaufgang des Beteigeuze 240 f. Vgl. oben *KUR (MAT)*.

napāsu, sich ausdehnen, steigern (vom Preis): *na-pa-aš* 8 Anm. 1.

narkabtu, Wagen, Ideogramm 29 (6, 7) et passim.

naṣāru, bewahren, schützen: *li-iṣ-ṣur* (Prec.); *Bel-abu-[uṣur]*, nom. prop. 124 (9, 10).

NER, *šēpu*, Fuß: *NER ÁR ša A* = *šēpu arkitu ša A(ri ?)*, „hinterer Fuß des Löwen" = β Virginis 29 (22) et passim.

NIGIN, *lamu*, rings umschließen: *Sin tarbaṣu ilmi*, der Mond war von einem Ring umgeben 76 (3). 75 (3).

NIŠ, *esra*, die Zahl 20, Symbol des Sonnengottes *Šamaš*, passim (vgl. *AN.MI*, *MAN.DU*). Die Wahl dieses Symbols erklärt sich auf einfache Weise aus dem Umstand, daß *Šamaš* der Sohn des Mondgottes *Sin* (dessen naturgemäßes Symbol = *30*) ist. Der Sohn empfängt nämlich nach babylonischer Anschauung ⅔ seines Wesens von dem Vater; den Beweis hierfür liefert das *Gilgameš*-Epos. Näheres hierüber im II. Buch.

[1] Da Jupiter — wenigstens in unseren Breiten — hellgelb (goldgelb) erscheint, so möchte man fast glauben, daß die Babylonier „weiß" und „gelb" nicht unterschieden haben. In der Tat bedeutet das Ideogramm *SIG* (Brünnow, list 7005 ff. und 7373 ff.) sowohl „fahl", „blaß", „trübe" als auch „gelb" bezw. „gelbgrün". Andererseits haben die alten Schriftmeister goldgelb und silberweiß sehr passend ideographisch unterschieden, nämlich so: Gold *(ḫuraṣu)* — *GUŠKIN* — „hell" + „Rohr" (gelb); Silber *(ṣarpu)* = *KUBABBAR*, „hell" + „weiß". Ersteres wäre nach unserer Farbenwahrnehmung auch für Jupiter geeigneter gewesen; aber es scheint, daß das Jupiterlicht unter dem klaren Himmel Babylons weißer ist als bei uns.

[2] Taf. XXIV ist irrtümlich das Keilzeichen *ŠU* statt *SU* gesetzt.

NU, *lā*, nicht. *DIR NU . KUR*, bewölkt; keine Konjunktion (beobachtet) 82 (V, 2, 6); *NU . TUK* = *lā išu*, sind nicht vorhanden 64 (II); vgl. auch *LA* = *lā*.

NUM 1. *eliš*, oben; Opp. *SIK*, *šapliš*, in Bezug auf die Ekliptik, passim in den astronom. Tafeln, z. B. m. Babyl. Mondr. S. 12 (E).

2. Morgen, Osten. *ina NUM* (Var. *ina KUR*), am Morgen oder im Osten; Opp. *ina ŠU (erebi)*, so bei Merkur und Venus passim (z. B. 84 ff.). — *ana NUM LU* = *ana šadī* (*elāti*?) *etetik* 26. 84 (6. 10 etc.). — Weitere Beispiele unter *DU*, *LAL* (3) und *UŠ*.

NUN KI, Stadt *Eridu*. *MUL* —, der Stern von Eridu 106 f. 229 (IV).

nu-nu (*nūnu*), Fisch. *MUL māt ša rikis nu-nu* = η Piscium 29 (1); vgl. *ZIB*, *KUN* und *HA*.

P.

PA (passim) = *PA . BIL* (76 (7)) = *PA . BIL . SAG*, dem vollen Ideogramm für das Sternbild des Schützen 229 (II). 261.

PA . BIL . SAG = *zikit MUL Akrabi* 79.

palāhu, fürchten. *pa-lih Bēl* = belfürchtig 124 (10).

PIR 1. *gišrinnu*, Wagebalken, Wage und wohl auch

2. *zibānītu*, Wage 37 (9). 260 (5).

R.

MUL RAB, *MUL Rab-bu* 229 (IV, V b) = η, ϑ Ophiuchi (zum babylonischen Schützen gehörig) 254.

ri-i-bi (*rību* ריב, Untergang (?)) Taf. XXIII Nr. 28 Rücks. 1.

RIM (oder *GID* etc.), deutliche Mondsichel, in der Regel nur des Neulichts 76 (1). Taf. XXIV; zuweilen auch des Altlichts; vgl. *UD . SAR*.

S.

SA, *nabu* (und [sicher auch] *nibū*), rufen, nennen, verkünden:

SA = *nābū*, Verkünder, *Nābū ša šer'i*, Verkünder des Halmenwachstums (Name der Spica in der Arsacidenzeit) 29 (24).

ša ... šum-šu SA-ú (*nabū*), dessen Name ... genannt wird 82 (4).

SAG 1. *rēšu*, Kopf, Anfang:

a) *rešu*, Kopf, passim (29 ff.), z. B. *rešu ša KU . (MAL)*. Kopf des Aries.

b) *rešu*, Anfang, z. B. *reš mūši* (der Nacht), *reš arhi* (des Monats), passim (80 ff.).

2. *reštu*, oberster, höchster: *MUL SAG* = *kakkab reštu* = Hochgestirn (Name der Gemini als des höchsten (nördlichsten) heliakisch aufgehenden Gestirns) 256 f.

3. *reštu*, ältester, erstgeborener. *Sin māru reštu ša Bel* 224.

SAG . ME . GAR, älterer Name für den *Marduk*-Planeten Jupiter 12. 48. 70 (13). 76 (13); noch im Anfang des 4. Jahrh. v. Chr. neben dem jüngeren Namen *TE . UT* = *Mulubabbar* gebräuchlich 76 (5). Bedeutungsunterschiede der drei Jupiternamen *UMUN . PA . UD . DU*, *SAG . ME . GAR* und *Ni-bi-ru* 215 f. — *SIG* im *SIG . ME . GAR* 70 (15 f.) ist gemäß Brünnow, list Nr. 5566, wohl gleichfalls *SAG* zu lesen.

SAG . UŠ, älteres Ideogramm für *Kaimānu* (*Kaiamānu*) „der Beständige", Planet Saturn 10. 12. 45.

SAR, *šaṭāru*, schreiben 82 (10). 124 (10).

SI 1. Abkürzung von *ŠU . SI*, *ubānu* (eigentlich Finger, Zoll:

a) Bogen(Winkel)maß *1 SI* = $^1/_{24}$ *ammatu* = 6',25 passim 25. 70 ff.; bisweilen *u* = *u(bānu)* geschrieben 63. 70 (16). 80 (8).

b) Teil der (verfinsterten) Mondscheibe zur Angabe der Größe der Finsternis 24. 90 (1, 3).

2. *karnu* (st. c. *karan*), Horn: *karan enzi*, Horn der Ziege (bezw. des Ziegenfischs) = α, β Capricornii 29 (31) ff.

SI MEŠ ša Sin = *karnāte ša Sin*, Hörner des Mondes (passim in den astrolog. Tafeln).

3. Abkürzung von *SI . DI* (s. d.) = *ištānu*, *iltānu*, Norden, passim.

SIB, *rē'ū*, Hirte:

SIB . ZI . AN . NA = *rē'u kēnu ša same* „der getreue Hirte des Himmels", Name der Sterngruppe β, ζ Tauri = ε, γ Geminorum 7. 229 (II. III. Z. 3). 248 f. — *An(u)*, (Mars) über *Mulu-babbar* (Jupiter) im *SIB . ZI . AN . NA* Taf. XXIII Nr. 28 Vorders. 1.

SI . DI 1. *ašāru*, gerade, recht sein, davon III. 2 *šutešuru*, lenken: *DUG . GA . BI SI . DI* = *ki-bi-ta šu-a-tu šu-te-šir* „lenke (segne) selbige Rede!" 218 (17 f.).

2. *IM SI . DI*, *ištānu* (*iltānu*), Norden. *SI . DI* = die Richtung, die Normal- oder Grundrichtung; *ištānu* (*iltanu*) erster, einziger; das vorausgehende Determinativ *IM* = *šāru*, Wind 23 (Anm. 2) 226 f.

sid(d)u (st. c. *sid*), Längsseite, Bereich: *ina si-id* 249.

SIK 1. *saplis*, unten (Adv.).

2. *saplu* (st. c. *sapal*), unter, unterhalb von (letzteres ist in den Texten statt des freilich auch im praeposit. Verhältnis vorkommenden, aber mißbräuchlichen *šapliš* zu setzen: Oppos. *E* = *eli*, oberhalb von); passim bei Angaben von Planetenpositionen in Bezug auf die Normalfixsterne 80 ff.

simânu, bestimmter, berechneter Zeitraum (und Zeitpunkt) 46. Bezüglich des Jahres vgl. oben *MU . SAG;* bezüglich des synod. Monats vgl. m. Babylon. Mondr. 180 f.; der Name des dritten Monats, der dem Zeitbestimmer *Sin* (Mond) geweiht, leitet sich gewiß davon ab (vgl. auch Delitzsch HW. 491).

Ideogramm für *sittuti* (fem *sittati*), die übrigen 15.

SUHUR-enzu = Ziegenfisch - Caper mit Fischschwanz unserer Sternkarten 37 (12) f. 38. Die Lesung *enzu* ist wohl sicher, da das Sternbild auch einfach *UZ* (= *enzu*) genannt wird 229 (IV.). 257.

Ṣ.

ṣâdu, rot sein, vom Kupfer (*eru*) bezw. Stern Beteigeuze (*KAK . SI . DI*) gesagt 236. Zur Erklärung der Stelle *MUL KAK . SI . DI sa ki-ma ere i-ṣu-du* (I R 28) 242 f.

ṣarâru, aufglänzen (vom Meteor) 12.

ṣenu (pl. *ṣêne*), Schaf 7. Als poetisch-naive Bezeichnung der Sterne 7.

MUL ṢIR, *kakkab Ṣiru*, die Schlange (Gestirn) 230 (VI, Rücks. 2).

Š.

ŠA, s. u. *GAR*.

ša, pron. dem. et rel. passim; vgl. auch *KI ša*.

ŠAḪ . BAR . LUM = *apparû*, eine Art von Schweinen.

šaḳû, hochstehen 11. 216.

ŠAL, *tarpašû*, Ausbreitung (von Mondfinsternis oder ihre Totalität?): *ŠAL-šu;* vgl. *AN . MI* (5).

ŠAR, *šâru*, Wind 24 Taf. 1.

ŠAR MEŠ = *šâre* ibid.

ŠE, eigentlich Ideogramm für Kornähre, abgekürzt. Ideogramm für *Adâru* (zwölfter Monat), passim.

ŠE . DIR, *DIR . ŠE* = *Adaru arku*, zweiter (= Schalt-) Adar.

še-im, gen. von *šē-'u*, Getreide.

ŠE . IṢ . (NI) šamaššamu, Sesam 76 (bis).

se-pit (st. c. von *šêpitu*), Fußende (sc. *sa tuâmê*) 35 ff. 260 (corr.).

ŠI 1. *amâru*, sehen; *nâmuru*, gesehen werden (besonders vom heliakischen Aufgang), passim. *ŠI-mar* = *innammar* (bezw. *tammar*) 46.

2. *namâru*, aufleuchten, passim. *nanmurtu*, heliak. Aufgang 8. 18 ff.

3. *maḫrû*, erster, früherer (Opp. *arkû*) 29 und passim. *ŠI-ú* = *maḫrû* 90 (5). *ŠI-at* = *pânât* bezw. *maḫrât* (st. c. von *maḫrâtu*, fem. pl. von *maḫru*, das Vornbefindliche, die vorausgehende Zeit, die Vergangenheit (Opp. *arkâtu*) 142.

4. *pânu*, Antlitz, Front. *ina ŠI* = *ina pâni* (st. c. *pân*), vor (astron.) westlich von. *ana ŠI-ka*, vor dir, d. h. vergangen 148.

ŠI . GAB . A[1] 1. wechselnd mit einfach. *ŠI* in der Bedeutung von *nanmurtu*, Erscheinung, speziell heliak. Aufgang 19. 45 f. Š. des Nergul (Mars) 221 des Jupiter 82. 129.

ŠI . GAB . A . AN ana ŠI . GAB . A . AN[2] = von einem heliak. Aufgang zum nächsten (synodischer Umlauf des Planeten) 129.

2. *tâmartu*, das Beobachten und *ḫâṭu ša dagâli*, Prüfendes Schauen 19.

ŠI . LAL = *ŠI*.

1. *amâru*, sehen 45. *nâmuru* = heliakisch aufgehen 8 (Anm.).

2. *nanmurtu*, heliak. Aufgang 215.

ŠU 1. *erêbu*, eintreten, verschwinden:

a) von der Sonne: *ana ŠU 20* = *ana ereb Šamši*, gegen Sonnenuntergang

[1] Die Lesung *na-mir-a-tú*, welche S. 20 für wahrscheinlich gehalten wurde, ist (ganz abgesehen von der übrigens auch sonst vorkommenden irregulären syllabischen Schreibweise (statt *na-mi-ratu*) nicht zutreffend. Die betreffende Stelle ist vielmehr so zu transskribieren: *Tišrîtu 1 16 NA MIR a-pir 4* (nicht *sa!*) *GUD . UD ina NUM ina LAḪ ŠI* = *Tišritu 1* (der vorausgehende Monat hatte 30^{d}) betrug die Sichtbarkeit *NA (= namirtu)* des Neumonds 16^{0} (= 64^{m}); er trug eine (Königs-)Mütze (*MIR* = *agu*). Am 4. ging Merkur im Osten in der Morgendämmerung heliakisch auf. Vgl. hiezu Taf. XXIV (Neulichtangaben).

[2] *AN* ist hier Endung, nicht = *ilu*.

(passim in den astronom. Zeitangaben), daher auch Westen: so *ana ŠU LAL* (*DU*, *LU*), siehe letztere.

b) von Planeten: Verschwinden in der Lichtsphäre der Sonne = heliakisch untergehen, passim.

ŠU-su = *ereb-su*, sein heliak Untergang 137 (9, 12, 21).

ŠU.BI, dasselbe 62. 70.

2. *katmu*, bedeckt (mit Nebel) 76.

ŠU.ŠU = total bedeckt, vielleicht *ṣalmu* zu lesen (vom Himmel) Taf. I.

3. *šanitu*, Wiederholung; so bei Finsternissen, die sich schon nach fünf zwei) Monaten wiederholen und daher wahrscheinlich ausfallen 90 (Rücks. 1). 92 Rücks. 3). *ŠU* ist also hier nicht = *su* oder *suatu*, wie dies auch schon S. 91 mit Rücksicht auf die Grammatik bezweifelt wurde.

ŠU 1. *ḳātu*, Hand 218 (15).

2. *ḳātu*, Ende (sc. *šatti*, des Jahres) 82 Titel (4); vgl. *ḳītu* u. *TIL*.

-šu (*šú*) 1. pron. suff. nomin.: *MU-šu* (= *šum-šu*) Text Nr. 6 Titel (3, 6); *it-ti-šu* 45 (8); *KA-šu* (= *bāb-šu*) 78; etc.; vgl. auch *-su* u. *NA* (3).

2. pron. dem.: *ina atalu-su*, während jener Finsternis (15), *i-nu-šu*, damals 76 (11); vgl. auch oben postpon. *BI*.

šú-a-tu (BI), selbiger, selbige 218 (18).

ŠU.GI (= *šugû*), *šêbu*, Greis 254.

MUL — Plejaden 230 (bis). 254 ff.

ŠU.PA — *namru*, hell glänzend:

MUL — 1. Spica 251.

2. ein Stern in der Jungfrau, westlich von Spica 230.

šuru, Stier:

šur narkabti, Stier des Wagens 29 35 (4) und passim (oder bedeutet hier *šur* einen Teil (Rad) des Wagens? cfr. שׁוּר).

šur-šu, Wurzel; *šur-ši KI + ḪAL* (*šer'i*) Wurzel des Kornhalms = ɣ Virginis 29 (23).

šú-ut, *šut*, anlangend, zukommend, betreffs: *ḫarrân šú-ut Bel*, der dem Gott *Bêl* zukommende Ekliptikbereich 259 Taf. XXIV. *ša šú-ut KA* (*pī?*) = laut Bericht (?) 84 (4).

T.

TA — *ultu*, *ištu*.

1. *TA* — *EN* = *ultu* — *adi*, von — bis (zeitlich und örtlich) 76 (letzte Zeile). 82 (Titel, 2 f.). 124 (9). 137 (pluries).

2. *TA* — *ana* = *ultu* — *ana*, dasselbe; e. g. *TA ŠI ana US*, vom heliak. Aufgang bis zum (1.) Stillstand (des Jupiter) 147 (pluries).

3. seit: *TA 14* seit dem 14. (des Monats) 84 (5).

4. seitdem, nachdem: *TA KUR-ḫa* = *ultu ippuḫa*, nachdem er (heliakisch) aufgegangen 230 (VI Rücks. 3 ff.).

5. postpon. *TA* = von, weg: *MU.TA* = *ultu šumi* (*šatti?*) *lā i-tab-bal* 45 (18).

TAB 1. *eṣēpu* (*aṣapu*), hinzufügen, passim e. g. 136 f. (1); 147 (5, 6): *itti 30 TAB* (*i'aṣabū*), werden zu 30 hinzugefügt 124 (13). — *ana muḫ-(ḫi) a-ḫa-meš TAB* (*leṣip*) = addiere zueinander! 148 (7); vgl. auch *GAR.GAR*

2. *ḫamātu*, leuchten, glänzen: vom Neulicht des Mondes (*iḫammāṭ*) 102 (12). 104.

3. oben, über dem Horizont (?): von der Sonne (*ana TAB*); vgl. oben und *ana* (5) *AN.MI 20* (*atalu Šamši*).

tabālu, wegnehmen, entfernen: *i-tab-bal;* vgl. *TA* (5) = 45 (18).

tāluku, Bahn (der Venus) 139.

tartaḫu, Pfeil. *KA tar-táḫ PA*, vgl. oben *KA*, *KAK.BAN* und *KAK.SI.DI* — 261 (7).

tēnišētum, Menschheit 224.

TE.TE = *Mulmullu*; s. d.

TE.UT = *Mulu-bab(b)ar;* s. d.

tibu, sich anschicken, sich aufmachen. *ta-tib-bi* (?), du wirst (sollst) dich anschicken 45 (9, 12). 47.

TIL 1. *gamru*, vollständig, im ganzen Verlauf; bei Finsternissen 70 (20, 23).

2. *ḳitu*[1], Ende (räumlich und zeitlich), passim 80 ff.

TIR, s. *DIR*.

tu-a-mu (*tu'amu*), Zwilling; vgl. *MAŠ. TAB.BA*.

TUK, *išû*, vorhanden sein: *NU.TUG* = *lā išû* = sind nicht vorhanden 64. 66.

[1] Delitzsch (HW. 326 und AL.[3] 169) und Meißner (Suppl. 44) leiten das Wort von dem Stamm קית mit der Verbalbedeutung „zu Ende sein" ab. Dies scheint mir aber nicht zulässig, da 1. ein derartiger Stamm nicht nachweisbar ist und 2. ein Stamm קתה mit der Bedeutung „zu Ende sein" bekanntlich existiert (vgl. S[c] 214: *ti-il* (*TIL*) = *ḳa-tu-u*) und hiervon das nomen *ḳitu*, „Ende" sich nach einer durchgreifenden Bildungsregel ableitet.

TUR, *ṣiḫru* (*ṣaḫru*), *serru*, klein, jung; *māru*, *aplu* (st. c. *apil*), Kind, Sohn: vom „jungen“ d. h. heliakisch aufgehenden Jupiter 84 (1). — *MUL TUR ša 4-ū AR LUGAL* = *kakkab maru ša rebu-u arki Šarri* = ϱ Leonis. — *TUR* (*aplu*) 45 (17). — *TUR* (*mār*) *Bar-sip* *KI* = Sohn (Bürger) von Borsippa 124 (11). — *TUR-ti* = *ṣiḫrūti*, die kleinen (synodischen Läufe) 137 (7). 139; desgl. *TUR-tú* = *ṣiḫrūtu* 147 (1).

TŮR, *tarbaṣu*, Umschlossener Raum, Ring, Hof um Mond und Sonne):

30 TŮR NIGIN = *Sin tarbaṣu ilmi* 75 f. 78. 216. — *dûr tarbaṣi* = Mauer des Mond-Hofes 75.

U.

U 1. *u*, und, passim.

2. *eše irtu*, Zahl 10, passim.

3. *ubanu* gewöhnlich ideographisch *SI*, Bogenmaß „Zoll“ = $^1/_{24}$ *ammat* 70 (16 f.). 80 (18). 82 (VI, 4). 84 (18).

U, *ammatu*, Bogenmaß „Ellengrad“. *1 U* = $^1/_{12}$ eines Tierkreiszeichens von 30°, also = 2°,5; *1 U* umfaßt mehr als *20 ubānē* 80 (23); Tafel XXIII Nr. 27 Vorders. 3. *1 U* = *24 ubāne* 25.

Ù = Kopula „und“ 147 (2. unten).

UD (*UT*) 1. *UT*, *UT-mu* = *umu*, Tag von *12 KAS.BU* (24 unserer Stunden), passim. — *UT 1 KAN* = 1. Tag des Monats (Neulichttag) 19. — *UT 1* = *ša ūm* (*ūmatan*), pro 1 Tag 147 (2. oben). — *UT ana UT* (*UT-mu ana UT-mu*) = *ūmu ana ūmi*, am gleichen Datum 45 (14, 16); vgl. *ana*. — *UT MEŠ bi-rit*, Zwischenzeit (sc. von einem heliak. Aufgang zum anderen); vgl. *birtu* 20. 124 (13). 129 (Titel, 3).

2. *ilu UT*, *ilu Šamsu* (*Šamaš*), Sonne (Sonnengott) 142 (Anm.). 147 (3. unten); in der Spätzeit steht dafür fast ausschließlich das Symbol *„20“*, vgl. *NIŠ*.

3. *bab(b)ar* (= babylon. *piṣû*), weiß. *Mulu-bab(b)ar*, der weiße Stern = Jupiter; s. u. *Mulu-babar*.

UD.DA, *urru*, Lichttag (oppos. *MI* = *mušu*, Nacht); Lichtperiode (der Planeten) 48.

UD.SAR, *azkaru*, Lichtring.

1. Erscheinung am Neumond; die nicht seltene Erscheinung besteht darin, daß über der Sichel um die dunkle, zuweilen schwach erleuchtete Mondscheibe sich ein feiner Lichtring zieht; derselbe hat merkwürdigerweise einen kleineren Radius als der äußere Sichelrand und hebt sich deshalb von diesem deutlich ab. Vgl. dazu *MIR*.

2. Lichtringe um die Sonne, zuweilen mit Berührungsbogen vertikal über der Sonne; z. B. so:

Diese Deutung erklärt die bis jetzt nicht verstandene Stelle III R 54, 49 a (*ana*) *Sin NU ŠI-ma 3 UD.SAR MEŠ ŠI MEŠ SAL.KUR ina KUR KAK* = (*ana*) *Sin lā innammar-ma 3 UD.SAR plur. innammarū nukurtu ina māti ibbani* „(wenn) der Mond nicht erscheint und (aber) *3 UD.SAR* sichtbar werden, so wird im Lande Feindschaft entstehen“. Der Sinn ist: man erwartet die junge Sichel, aber statt dessen sieht man beim Untergang der Sonne oder kurz nach demselben den oberen Teil der Sonnenringe von der Form

---

ad 1. Das einzige Beispiel, das Delitzsch dem zuerst von C. F. Lehmann veröffentlichten Täfelchen 67, 4–2, 1 Z. 13 (ZA. II 64) entnimmt, nämlich *nu-bat-ti ina Ninā KI i-kit* bietet keine sichern Anhaltspunkte, da die Lesung *i-kit* nicht bewiesen ist und die Bedeutung des Stammes קית „zu Ende sein“ Delitzsch selbst zweifelhaft erschien (nicht im HW., aber in BA. 238). Auch die Schreibweise *ki-it* (zahllosemal in den Kontrakten) oder *ki-e-tu* beweist nichts, da die Babylonier statt des Zeichens *ḲI* fast regelmäßig *KI* schrieben (insbesondere bei sehr gangbaren Wörtern und wo zugleich keine Zweideutigkeit (z. B. *bir-ki* (des Knies) statt *bir-ḳi* (des Blitzes) zu befürchten war). So schrieb man stets *e-ki-il* (*el*), *ki-bi-tu* etc.

ad 2. Die Bildungsregel erhellt aus folgenden Beispielen: חטא, sündigen, *ḫīṭu* (*ḫiṭṭu*), Sünde; מלא, voll sein, *mīlu*, die (Wasser-) Fülle; כלא, absperren, *kīlu*, Absperrung, Gefängnis; ברי, schauen, *biru*, Schauung; למי, umschließen, *limu*, Periode; מני, zählen, *minu*, Zahl; טחה, sich nahen, *ṭiḫu*, Nähe; כמה, binden, umschließen, *kimu*, Familie, u. a. m.

Der ī-Vokal erklärt sich einfach daraus, daß wohl alle entsprechenden Verba sowohl *i* als *a* zwischen den beiden ersten Radikalen haben (z. B. *diku* und *daku*, *nabu* und *nibu*). Zu *ḳitu*, Ende vgl. auch oben *ḳatu* (*SU* geschrieben).

Eine andere Erklärung halte ich vom astronomischen bezw. meteorologischen Standpunkt aus für absolut ausgeschlossen.

UL, Sternideogramm, insbesondere des Mars und der Sterne in den Regenmonaten; dies deutet auf rötliche Farbe (ist hier *UL* *asamu*, schmuck sein? 11. 39; vgl. auch die *7 ZIK . RU . SU* III R 57, 62 a ff.

um-mul, trübe; vom Nergal – Mars 221 Anm.).

UMUN (DUN, SUL) . PA . UD . DU, wohl *belu (ellu) namru ṣit* „Herr des strahlenden Aufgangs" (sonst auch Attribut des Mondgottes) Jupiter 9 ff. und zwar J. im heliak. Aufgang (wohl ältester Name des J.) 215 ff. – *dapinu* „der gewaltige, schreckliche" (wegen seines Glanzes) 9. 247. – niemals – Merkur 215 ff.

UŠ 1. Zeitgrad = vier unserer Minuten; *1 KAS . BU* (s. dies) *30 UŠ*, also *1 UŠ* $^{1}/_{60}$ eines Tagsechstel. Da nun tatsächlich der Tag (auch) zunächst in sechs Teile und jeder derselben sexagesimal untergeteilt wurde, so ist *UŠ* offenbar = „ein Sechzigstel" und somit *šuššātu* (von *šuššu*, 60) zu lesen 67/72. 104.

2. *UŠ*, *emēdu*, stillstehen (von den Planeten), passim. *KI . UŠ* = *nīmedu*, *makānu*, *šubtu*, Standort, Wohnung: *ana NUM KI UŠ . U* = *ana šadī šubtu*, östlicher Stillstand (I. Kehrpunkt); *ana ŠU KI . UŠ . A* = *ana erebi šubtu*, westlicher Stillstand (II. Kehrpunkt) 76 (7). 80 (19). 86 (25). — Einfachere Schreibweisen: *1 UŠ* *maḫritu šubtu*, erster (östlicher) Stillstand 147 (2. oben); *UŠ AR-tú* – *arkitu šubtu*, ibid. (2, 3, 5). — *ana ŠU LAL UŠ* = kurz vor dem westlichen (zweiten) Stillstand 80 (14).

Z.

ZA; vgl. *DIR . AN . ZA*.

d ZAL . BAT-a-nu Planet Mars 9 ff. 45 (10). 48 (4, 5). 70 (9). Niemals Saturn 220 f. Planet des Gottes Nergal nicht des Ninib ibid). *ZAL . BAT-a-nu* = *NIN . DAR* 222; vgl. *DAR*. Erklärt als *mus-ta-bar-ru-ú mu-ta-nu* „der des Todes übervolle" bezw. sich von Tod (Toten) sättigende 222 (Anm.). Z. als Waffenstern 243. Ideogramm *UL* als Determinativ (– *asmu* (?), prächtig) 11.

ZI 1. *kenu*, treu, beständig, im Sternnamen *SIB . ZI . AN . NA* 7. 249.

2. *tibu* sich bewegen, sich aufmachen 22; vom Jupiter: 137 (passim). 139. 141, insbesondere von der täglichen Bewegung (Geschwindigkeit); ebenso von der Sonne: *ZI Šamsi* 259 (1). — Vgl. auch *ta-tib-bu* unter *tibû*.

ZIB 1. = *zibbatu*, Schwanz, Fisch; *ZIB* *ME* = *zibbati*, Schwänze, Fische (Sternbild) 30 (B). passim 80 ff.; vgl. *KUN*, *ḪA* und *nu-nu*.

2. = *šimtan*; vgl. *ZIG*.

Zi-ba-ni-tu (*zibānitu*), Wage (Sternbild) 37. 229 (II, Vb). 230 (VI, Vorders. 8, Rücks. 8); vgl. auch Ideogramm *PIR*.

ZIG (*ZIB*). *šimtu* = Venus-Planet als Abendstern 9 (ad 4).

ziḳ-tu (st. c. *ziḳit*), Stachel. *ziḳit MUL Aḳrabi* = *PA . BIL . SAG* 261.

ZU . AB, *apsu*, Wassertiefe (irdischer und himmlischer Süßwasserozean, Gebiet des Gottes *E-a* (*A-e*?)) 217.

zu-ḫar-u-tú (= *ṣiḫḫirutu*), Kleinheit, Anfangsstadium 221 (beim Planeten Mars (Nergal)); vgl. *TUR*.

Namenverzeichnis.

Monatsnamen[1]:

1. *Nisannu.* 2. *Ajjaru (Airu).* 3. *Simanu (Simannu).* 4. *Du'uzu (Duzu).*
5. *Abu.* 6. *Ulûlu.* 7. *Tišritu.* 8. *Araḫ-samna.*
9. *Kislimu.* 10. *Ṭebetu.* 11. *Šabaṭu.* 12. *Addaru (Adâru).*
Schaltmonate: 6 b. *Ulûlu II KAN (= Ulûlu arkû);* 12 b. *Addaru DIR (= Addaru arkû)* (passim).

Fixsternnamen:

Liste der Normalsterne 29. Ergänzungen hierzu 259–262.
Listen der Monatsfixsterne 229 f. Identifikation ders. s. astronom. Index.
Namen der zwölf Tierkreisbilder (bezw. -Zeichen) 30; Erklärungsversuche 31–39; Ergänzungen 229 (I, II) und 231 f.

Planetennamen:

9–13; 215–227 et passim.

Götternamen:

il Anu, Beherrscher eines Teiles der Ekliptik 259; Monatspatron 224. Vater der Göttin *Bau* 262 f.
il Ašur, „Göttervater“ und Monatspatron 224
dat Bau (BA-U); Tochter *Anus*, verwandt bezw. identisch mit *Gula;* ihre Rolle als Gemahlin des *NIN . GIR . SU* im altbabylon. Pantheon 262 f.
il Bibbu (LU . BAT), G. des Planeten κατ' ἐξοχήν, d. h. des Merkur 11.
il Bēl (EN): lokalisiert in der Ekliptik 250. 259; Monatspatron 224.
il BIL, sich in der Erscheinung der „Nebensonne“ offenbarend 78.
dat DIL . BAT, Göttin des Venusplaneten 9. 45. 48.
il Ea, „König der Wassertiefe“ (des Süßwassers) 217; „Herr der Menschheit“ 224; seine Beziehung zu *Bau-Gula* 262.
il (LU . BAT) GUD . UD, G. des Merkurplaneten 9. 70.
dat Gula, Unterwelts-, Wasser- und Heilgöttin; Gemahlin des *NIN . IB;* Doppelgängerin der *Bau;* ihre Beziehungen zu *Ea;* lokalisiert im Sternbild des Aquarius; Tempel der G. in Babylon 262 f.
dat Ištar 1. G. des Venussterns; Prinzip der ordnungsmäßigen Zeugung 14. 244.
2. Göttin des Siriussterns, Buhle des Vegetationsg. *Tamuz* (Bedeutung der Zeit ihrer Unsichtbarkeit); G. jeglicher Wollust 244.
3. G. des Virgo-Sternbildes, Spenderin vegetativer Fruchtbarkeit 35 ff. 224 ff.
il Kaimânu, G. des Planeten Saturn (niemals des Mars); Ideogramm *SAG . UŠ* 9. 45 und *GIN* 48. 70; vgl. auch *NIN . IB* und *Sak-kut.*
il Kusarikku 32–34.
il Marduk, G. des Planeten Jupiter 11; Lichtgott κατ' ἐξοχήν 215 ff; „der Weise unter den Göttern“, Monatspatron 224.
Muš-ta-ri-lu, G. des Planeten Merkur 219 f.
il Nabu, G. des Planeten Merkur; G. der Schreibkunst 220; auch G. des Handels ? ibid.; Schicksalsg. 34 (3).
il Ni-bi-ru, G. des Jupiter im Meridian 11. 215.

[1] Die Namen in ( ) sind die im Buche adoptierten. Bezüglich der Bedeutung der Monatsnamen und ihrer Ideogramme vgl. das II. Buch.

Königsnamen:

Städte- und Ländernamen:

Personennamen in Tafelunterschriften:

Astronomischer Index.

Corrigenda.

Lies: S. 9 (6 v. o.) *bibbuti* statt *libbuti*.

„ 9 (10 v. o.) II R 48, 48—54 statt II R 48 —54.

„ 14 *Nergal* — Mars } statt { *Nergal* — Saturn
Ninib — Saturn } statt { *Ninib* — Mars

„ 20 (11 v. u.) *nanmurtu* statt *namirutu*.

„ 23 (Anm. 2, 6 b) *zárru* statt *zarrú*.

„ 24 (Anm. 4 b) Himmelsgegenden statt Himmelsrichtungen.

„ 29 (8, 9) *se-pit* statt *se-pi*.

„ 29 (31) *ḳaran* statt *ḳarran*.

„ 37 (1 v. o.) andere jährliche statt jährliche.

„ 39 (14 v. o.) *GAL* statt *SAL*.

„ 39 (14 v. o.) *DIL . GAN* statt *ina-kar*.

„ 40 (Rand) *purussu* statt *purussa*.

„ 75 (14 v. o.) *šamassamu* statt *sassamu*.

„ 142 (7 v. u.) *ḳaḳḳaru* statt *ḳaḳḳaru*.

„ 169 (13 v. u.) 210 statt 209.

„ 170 (4 v. u.) 259 statt 258.

„ 171 (25 v. o.) 259 statt 258.

„ 217 (4 der Transskr.) *apsu* statt *upsu*.

Streiche: „ 10 (10—8 v. u.): „Damit ist nicht . . . Saturn."

„ 62 (5—3 v. u.): „*ina LAH . . . namāri*);".

Keilinschriftliche Beilagen.

Verzeichnis der Keilschrifttexte.

Tafel Nr.

XIV. 16. **Sp. II 889.** Jupitertafel zweiter Gattung für d. JJ. 185—229 SÄ (= 127—83 v. Chr.). [S. 133 ff.]

XV. 17. **SH. 138 (81-7-6).** Jupitertafel zweiter Gattung für d. JJ. 151—185 SÄ (= 161—127 v. Chr.). [S. 133 ff.]

XVI. 18. **R^{m} IV 431.** Lehrtafel über den geozentrischen Lauf des Jupiter (Anweisung zur Herstellung der Tafeln zweiter Gattung). [SS. 136—146]

XVII. 19a. **Sp. II 46** (Vorderseite). Jupitertafel dritter Gattung für d. JJ. 190—231 SÄ (= 122—81 v. Chr.). [SS. 150—169]

XVIII. 19b. **Dasselbe** (Rückseite).

XIX. 20. **Sp. II 67.** Jupitertafel dritter Gattung für d. JJ. 185—203 SÄ (= 127—109 v. Chr.). [SS. 169—171]

" 21. **Sp. II 81 + 60.** Jupitertafel dritter Gattung für d. JJ. 232—267 SÄ (= 80—45 v. Chr.). [SS. 169—171]

XX. 22. **Sp. II 62.** Saturntafel dritter Gattung für d. JJ. 155—168 SÄ (= 157—144 v. Chr.). [S. 176 f.]

XXI. 23. **Sp. II 663 + SH. 193 (81-7-6).** Venustafel für d. JJ. 188—217 SÄ (= 124—95 v. Chr.). [SS. 202—205]

XXII. 24. **Sp. I 548.** | Venustafel für d. JJ. 236—254 SÄ (= 76—58

" 25. **Sp. I 230.** | v. Chr.). [S. 205 f.]

XXIII. 26. **R^{m} IV 337.** Heliakische Aufgänge von Fixsternen. [S. 230]

" 27. **Sp. I 337.** Beobachtungen astronomischer Erscheinungen (kleines Fragment). [SS. 260. 275 a]

" 28. **Sp. I 383.** Konjunktionen von Mars mit anderen Planeten, insbesondere im Sternbild des Skorpions (klein. Fragm.). [SS. 269 b. 276 a]

XXIV. 29. Auszüge aus ungedruckten Quellen über Ekliptiksterne, Ekliptikörter und Mond-Neulicht. [SS. 37. 259 ff.]

Zu beachten: ▷ = Original; ▶ = Ergänzung.

Astronomische und meteorologische Ausdrücke

I. Sternideogramme: Sternhimmel šamāmu, šamū. Fixstern (auch Gestirn einfachhin) MUL, TE = kakkabu UL. D. hellen Sterne eines Bildes kakkabāni namrūti. Planet LU·BAT. Meteor

II. Fixsterne: Sirius (Bogen-Stern) kakkab ḳašti. Orion (spec. Beteigeuze) kakkab misrē.

III. Planeten: 1. Mond: Sin 2. Sonne , Šamaš 3. Jupiter UMUN·PA UD·DU·A SAG.ME.GAR, TE·UT = mulu·babar 4. Venus Dil bat 5. Merkur GUD·UD ♄ Saturn SAG·UŠ, GIN = Kaimānu 7. Mars ZAL·BAT·a·nu, An(u).

IV. Sonnen- u. Mondererscheinungen: Sonnenaufgang ṣit Šamši. Sonnenunterg. , = ereb Šamši. Neulicht des Mondes UD·ŠAR = az-ka-ru, Entwickelte Sichel RIM, Hörner (des Mondes) karnāti, Erdlicht des Mondes (lumière cendrée) MIR = agū = Königsmütze. Vollmond , = agū taš-riḫ-ti. Finsternis atalū, Beobachtete Mond(Sonnen)-Finsternis ( ) = Sin (Šamaš) atalū. Berechnete Mond(Sonnen)finsternis ( ) = atalū Sin (Šamaš). Stattfindende F., aber in Bab. unsichtbar, weil unter d. Horiz. ( ) = atalū Sin (Šamaš) ŠA·LU. Schwachperiod. (d. h. 5 bzw 2 Monate nach der letzten F. eintretend u. daher zweifelhaft) ( ) ( ) = atalū Sin (Šamaš) 5 (2) arḫ(ē) ŠU LU. Vorausberechnete Verfinst. d. ☉ z. Zt. wo ☉ über d. Horiz. also d. F. möglicherweise sichtbar at. Šam. ana TAB.

VIII Meteorolog. Erscheinungen. D. Mond (d. Sonne) ist mit einem Ring umgeben ( ) Sin (Šamaš) tarbaṣu ilmi. Tor (offene Stelle) d. Ringes bāb tarbāṣi. Ring („Mauer") d. Hofes dūru. Nebensonne (folgt i. d. Regel). Nebel , Den ganzen Tag (d. ganze Nacht) bedeckt (Var.) ( ). Cirrus-Schleier . Es weht ein starker N.-W. wind . S.-O. Wolkensturm . Hagel(?) .

I. Sternideogramme: Sternhimmel [cuneiform] šamāmu, šamū. Fixstern (auch Gestirn einfachhin) [cuneiform] MUL, [cuneiform] TE = kakkabu [cuneiform] UL. D. hellen Sterne eines Bildes [cuneiform] kakkabāni namrūti. Planet [cuneiform] LU·BAT. Meteor [cuneiform]

II. Fixsterne: Sirius (Bogen-Stern) [cuneiform] kakkab ḳašti. Orion (spec. Betergeuze) [cuneiform] kakkab mišrē.

III. Planeten: 1. Mond: [cuneiform] Sin 2. Sonne [cuneiform], [cuneiform] Šamaš 3. Jupiter [cuneiform] UMUN·PA·UD·DU·A [cuneiform] SAG.ME.SAR, [cuneiform] TE·UT = mulu-babar 4. Venus [cuneiform] Dil-bat 5. Merkur [cuneiform] SUD·UD 6. Saturn [cuneiform] SAG·UŠ, [cuneiform] GIN = Kaimānu 7. Mars [cuneiform] ZAL·BAT-a-nu, [cuneiform] An(u).

IV. Sonnen- u. Monderscheinungen: Sonnenaufgang [cuneiform] ṣit Šamši. Sonnenunterg. [cuneiform], [cuneiform] = ereb Šamši. Neulicht des Mondes [cuneiform] UD·ŠAR = ag-ḳa-ru, Entwickelte Sichel [cuneiform] RIM, Hörner (des Mondes) [cuneiform] karnāti, Erdlicht des Mondes (lumière cendrée) [cuneiform] MIR = agū = Königsmütze. Vollmond [cuneiform], [cuneiform] = agū taš-riḫ-ti. Finsternis [cuneiform] atalū, Beobachtete Mond (Sonnen)-Finsternis [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] = Sin (Šamaš) atalū. Berechnete Mond (Sonnen) finsternis [cuneiform] ([cuneiform]) = atalū Sin (Šamaš). Stattfindende F., aber in Bab. unsichtbar, weil unter d. Horz. [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] = atalū Sin (Šamaš) ŠA·LU. Schwachperiod. (d. h. 5 bzw. 2 Monate nach der letzten F. eintretend u. daher zweifelhaft) [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] = atalū Sin (Šamaš) 5 (2) arḫ(ē) ŠU LU. Vorausberechnete Verfinst. d ☉ z. Zt wo ☉ über d. Horiz., also d. F. möglicherweise sichtbar [cuneiform] at. Šam. ana TAB.

V. Erscheinungen der 5 Planeten Heliak. Aufgang [cuneiform] ŠI, [cuneiform] ŠI·SAB·A, [cuneiform] KÚR (napḫu). Heliak. Aufg. (d. Venus, d. Merkur) als Abendst. [cuneiform], H.A. als Morgenst. [cuneiform] = ina šadī ŠI, ina elāti ŠI. Bewegungserscheinungen [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] = LU-ka pl. Bewegung (insbes. tägl. B = Geschwindigkeit) [cuneiform] Zi, Maximum d. Gesch. [cuneiform] Zi rabu-u, Minim. d. Geschw. [cuneiform] Zi ṣiḫru. Stillstand [cuneiform] UŠ; I. Stillst. d. oberen Plan. (4, ♂, ♄) [cuneiform] ana elāti ašar emēdi, [cuneiform]; II. Stillst. [cuneiform] ana erēbi ašar emēdi, [cuneiform] UŠ arku-ut. Stillst. d. Venus als Abend (Morgen)-Stern [cuneiform] ([cuneiform], [cuneiform]). Opposition [cuneiform], [cuneiform], [cuneiform] = E, E·ME, ME·E·A. Heliak. Untergang [cuneiform] ŠU = erēbu. Eintritt (in ein Tierkreiszeichen) [cuneiform] [cuneiform] =, MAT, MAT·SIR = kašādu, erreichen. Konjunktion (mit einem Fixstern) [cuneiform] KI·KUR. Sichtbar sein [cuneiform] = nazāzu, dabeistehen (von d. Planeten, die während einer Finsternis sichtbar sind, gesagt). Retrograde Bewegung [cuneiform] SUR = târu = sich wenden, umkehren.

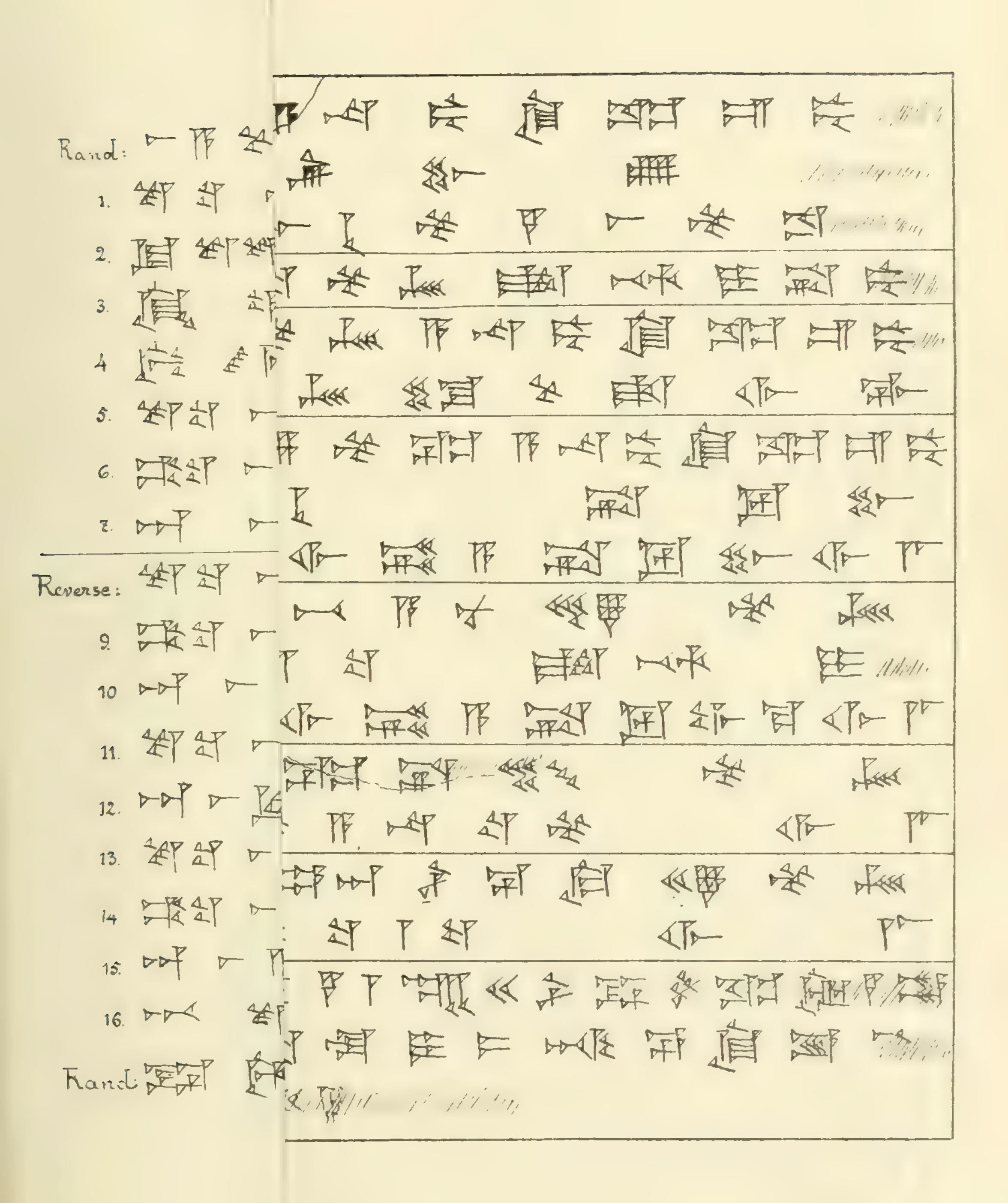
V Ortsangaben Ekliptik [cuneiform] (Var. [cuneiform]) = ašar, kakkar Šamši, [cuneiform] ḫarran Šamši. Tierkreiszeichen [cuneiform] LU·BAR pl. Bezüglich d. Ekliptik ist oben (über) [cuneiform] ([cuneiform]) e-lat; unten (unter) [cuneiform] SIK (šapliš); vorn (vor) (östlich) [cuneiform] = ina pāni, [cuneiform] ana NUM = gen Morgen (Osten); hinten (hinter) [cuneiform] ar[kat] = westlich [cuneiform] ana erēbi.
Himmelsgegenden (neubabyl. abgekürzte Zeichen): 1. Süden [cuneiform] šūtu, 2. Norden [cuneiform] iltānu, 3. Osten [cuneiform] šadū 4. Westen [cuneiform] amurrū. S.-W. [cuneiform] šūtu u amurrū, N.-W. [cuneiform] iltānu u amurrū etc.

VI. Bogenmaße: 30° (1/12 d. Eklipt.) [cuneiform] KAS·BU; Ellengrad (2°,5) [cuneiform] ammatu; Zoll (6′,25) [cuneiform], [cuneiform] = ubānu.

VII. Zeitangaben: Jahr [cuneiform], [cuneiform] šattu; Berechn. Jahr (365¼d) [cuneiform] MU·SAG. Monat [cuneiform], [cuneiform] arḫu. Tag [cuneiform], [cuneiform] ūmu; Lichttag [cuneiform] urru; Nacht [cuneiform] mūšu; Morgendämmerung [[cuneiform] mūšu ana nūri] [cuneiform] še-rim; Abenddämmerung bzw Anfang d. Nacht [cuneiform] šimētan. Vor ☉ Aufg. [cuneiform], nach ☉ Aufg. [cuneiform], [cuneiform], vor ☉ Unterg [cuneiform], nach ☉ Unterg. [cuneiform]. Anfang, Mitte, Ende (des Monats) [cuneiform], [cuneiform], [cuneiform] ([cuneiform]) = riš, kabal, kit (arḫi). Äquinoktium [cuneiform] šukalul šatti, Solstitium [cuneiform] nazāz Šamši. Datierungsweisen: z. B. Nisannu [cuneiform] = Nisan 2., zur Zt des 9 (d. Monats) [cuneiform] in 9, gegen d. 12. [cuneiform] adī 12., vom 20 auf 21. [cuneiform] 20 itti 21. Zeitmaße (bei Finsternissen): Zeitgrad, [cuneiform] UŠ (= 4 uns. Minuten), Doppelstunde [cuneiform], häufig auch [cuneiform] = 30 (UŠ, d.h. 1) KAS·BU". Bestimmte Zeitdauer [cuneiform] si-man; gehörige, erwartete Zt (von period. wiederkehr. Erschein.) [cuneiform] minâti (= Zahlen, bzw abgezählte Tage). Von einem Tag zum andern [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] ([cuneiform]) ūmu ana ūmu (i). pro Tag [cuneiform] ša ūm.

VIII Meteorolog. Erscheinungen. D. Mond (d. Sonne) ist mit einem Ring umgeben [cuneiform] ([cuneiform]) [cuneiform] Sin (Šamaš) tarbaṣu ilmi. Tor (offene Stelle) d. Ringes [cuneiform] bāb tarbāṣi. Ring („Mauer") d. Hofes [cuneiform] dūru. Nebensonne [cuneiform] (folgt i. d. Regel [cuneiform]), Nebel [cuneiform], Den ganzen Tag (d. ganze Nacht) bedeckt [cuneiform] (Var. [cuneiform]) [cuneiform] ([cuneiform]). Cirrus-Schleier [cuneiform]. Es weht ein starker N.-W. wind [cuneiform]. S.-O. Wolkensturm [cuneiform]. Hagel (?) [cuneiform].

135 (81-7-6).



Nr. 2

Sp. II 38.

Rand:

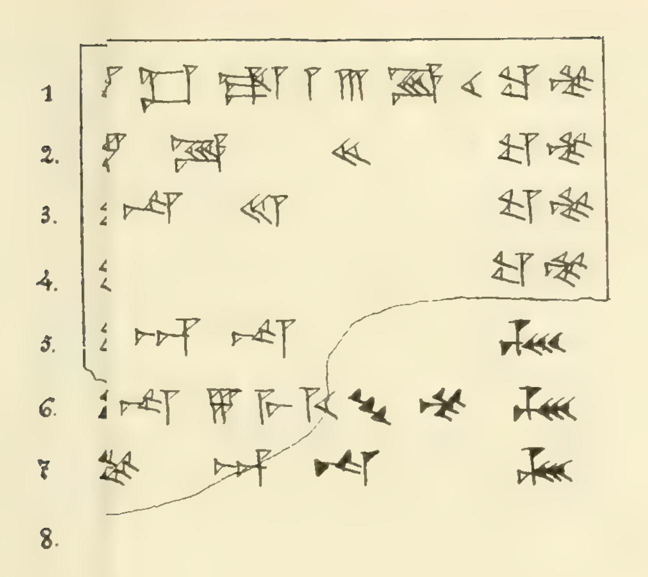
Reverse:

Rand:

Nr. 3

SH. 135 (81-7-6).

Nr.



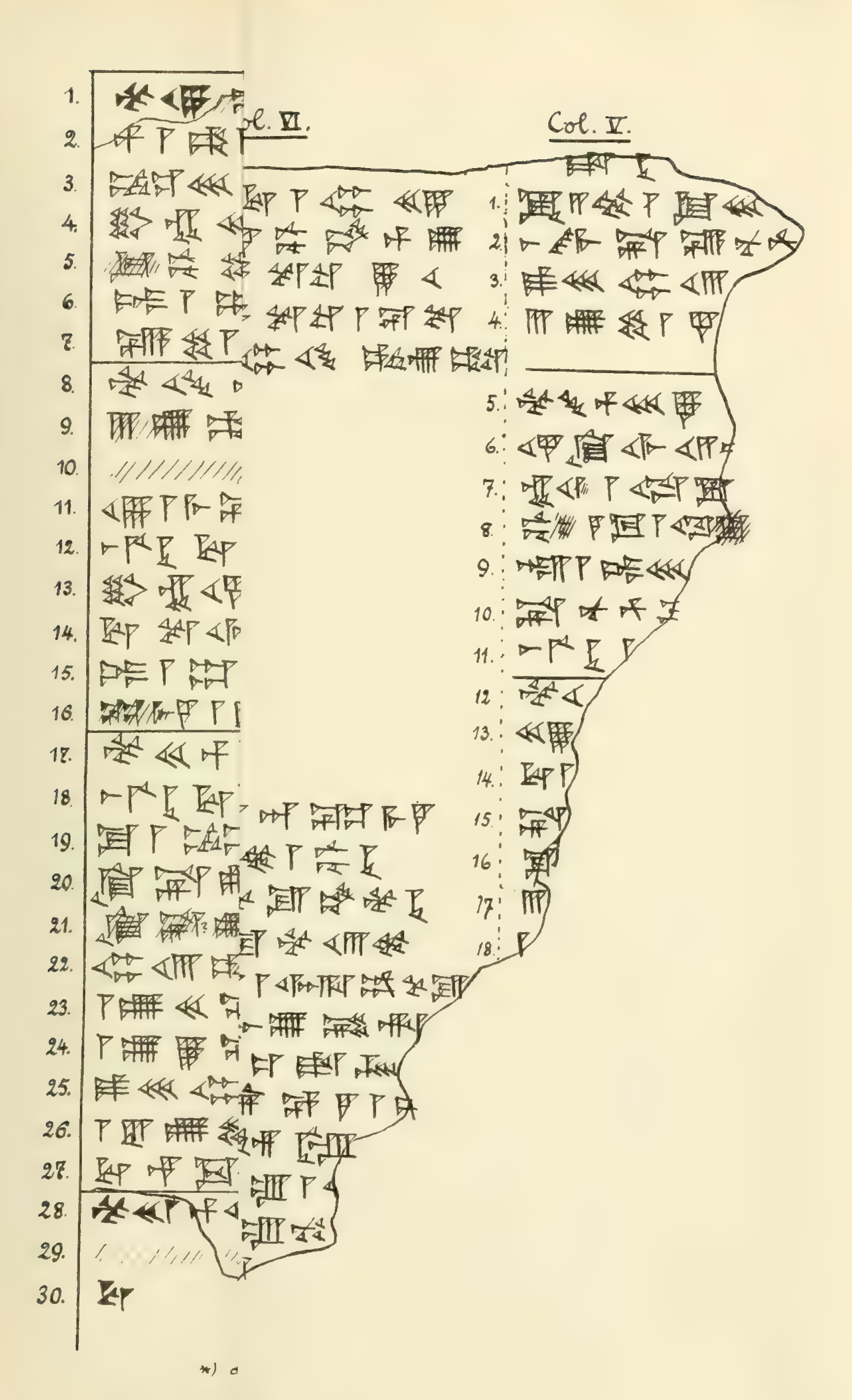
Nr.

Nr. 4

Sp. II 985 (letzte Abteilung).

Nr. 5

Sp. II 749


Col. VI.
Col. V.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 13. 14. 15. 16 17 18.
*) a

Rückseite. Col. VI. Col. V.

Titel:

*) das Original bietet irrtümlich

Nr. 7

Sp. II 51 (Vorderseite).

Nr. 7

Sp. II 51 (Vorderseite).

Nr. 8

Sp. II 250 + 353.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.

Sp. II. 250

Sp. II. 353

18.

Rand:

Seitenrand:

...... in Sp. II. 250 erhalten: ...

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7. Sp. II. 250
8.
9.
10.
11. Sp. II. 353
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18
19.
20.
21. Der Rest der Vorderseite (Ābu & Ulūlu) ist zerstört.

Reverse

1. Die erste Hälfte der Rückseite (Tašrītu, Araḫ-samna
2. Kislimu & der größere Teil vom Ṭebētu) ist zerstört Sp. II. 353.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15. Sp. II. 250
16.
17.
18.

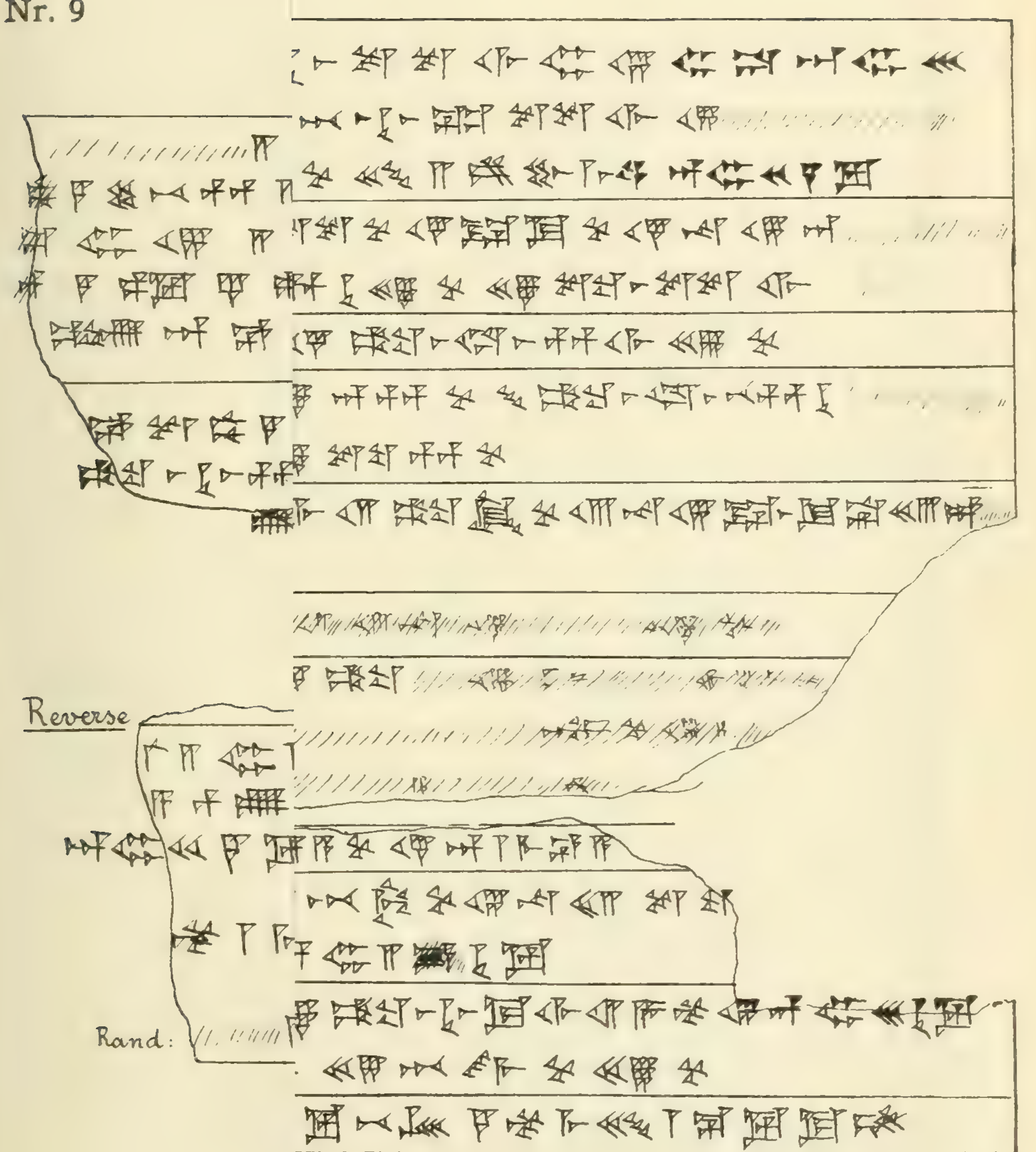
Rand:

Seitenrand:

in Sp II. 250 erhalten:

Rm IV 435.

Nr. 9



Nr. 10 Rm IV 435.

Nr. 9 SH. 214 (81-6-25).

Reverse

Rand:

1.
2.
3.
4.
5.
6
7.
8.
9.
10.
11.
12.

Reverse.

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Reverse

Nr. 12

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Reverse.

16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.

Nr. 12

R^m IV 356.

Reverse.

Nr. 13

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.

Nr. 13

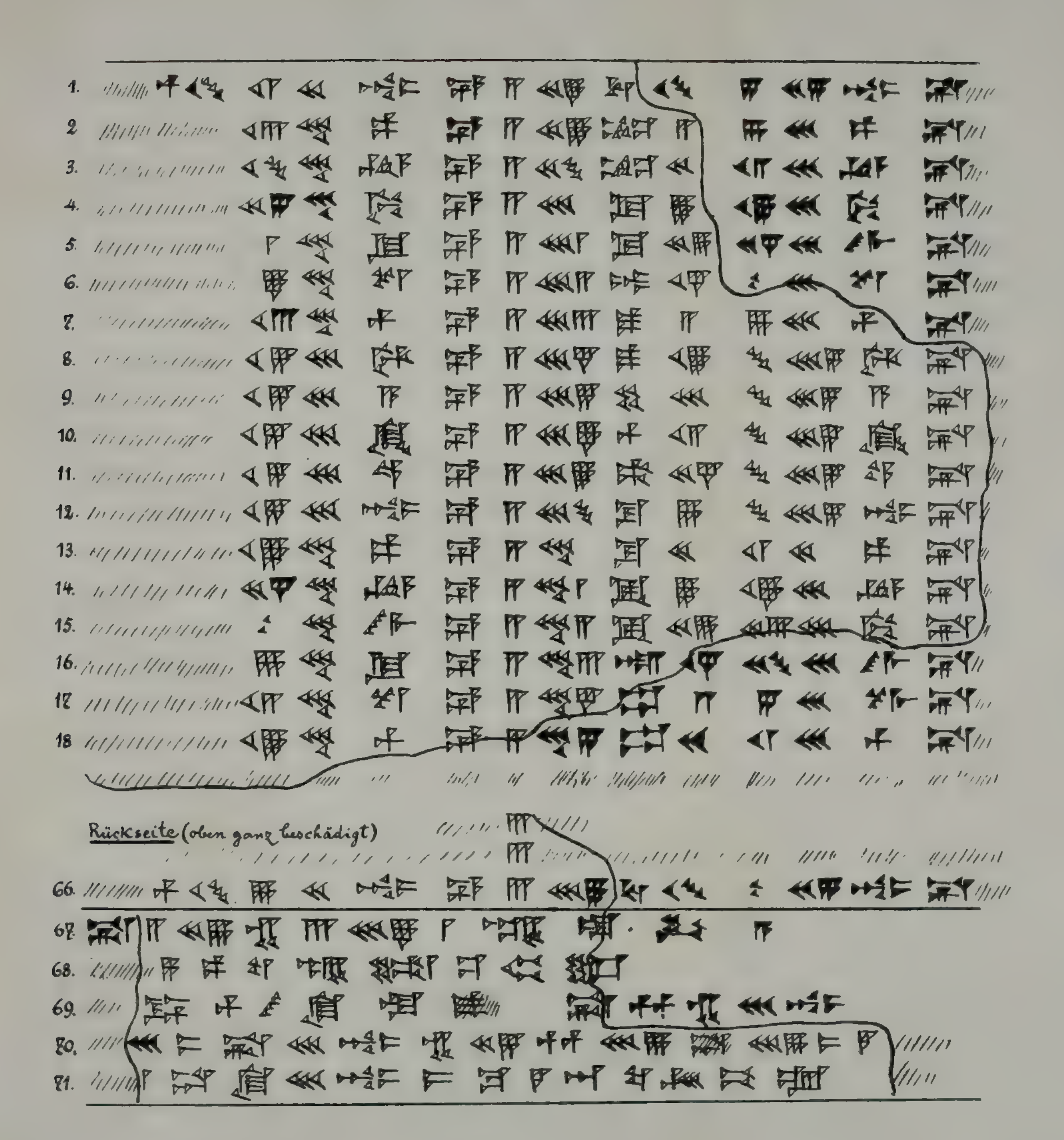
Sp. II 101.

Nr. 14

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.

Rückseit

66.
67.
68.
69.
70.
71.


Rückseite (oben ganz beschädigt)

Nr. 15a

Sp. II 574 + 42 + 107 + 68 + 876 (Vorderseite).

Sp. II. 876

Nr. 15a

Sp. II 574+42+107+68+876 (Vorderseite).

Sp. II. 574

Sp. II. 42

Sp. II. 107

Sp. II. 68

Sp. II. 876

Tafel XII

Sp. II 574 + 42 + 107 + 68 + 876 (Rückseite).

Sp. II. 107

Sp. II 574+42+107+68+876 (Rückseite).

Sp. II. 42

Sp. II. 68

Sp. II. 107

Sp. II. 107

Sp. II. 574

Nr. 16

Sp. II 889.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
38.

Nr. 16

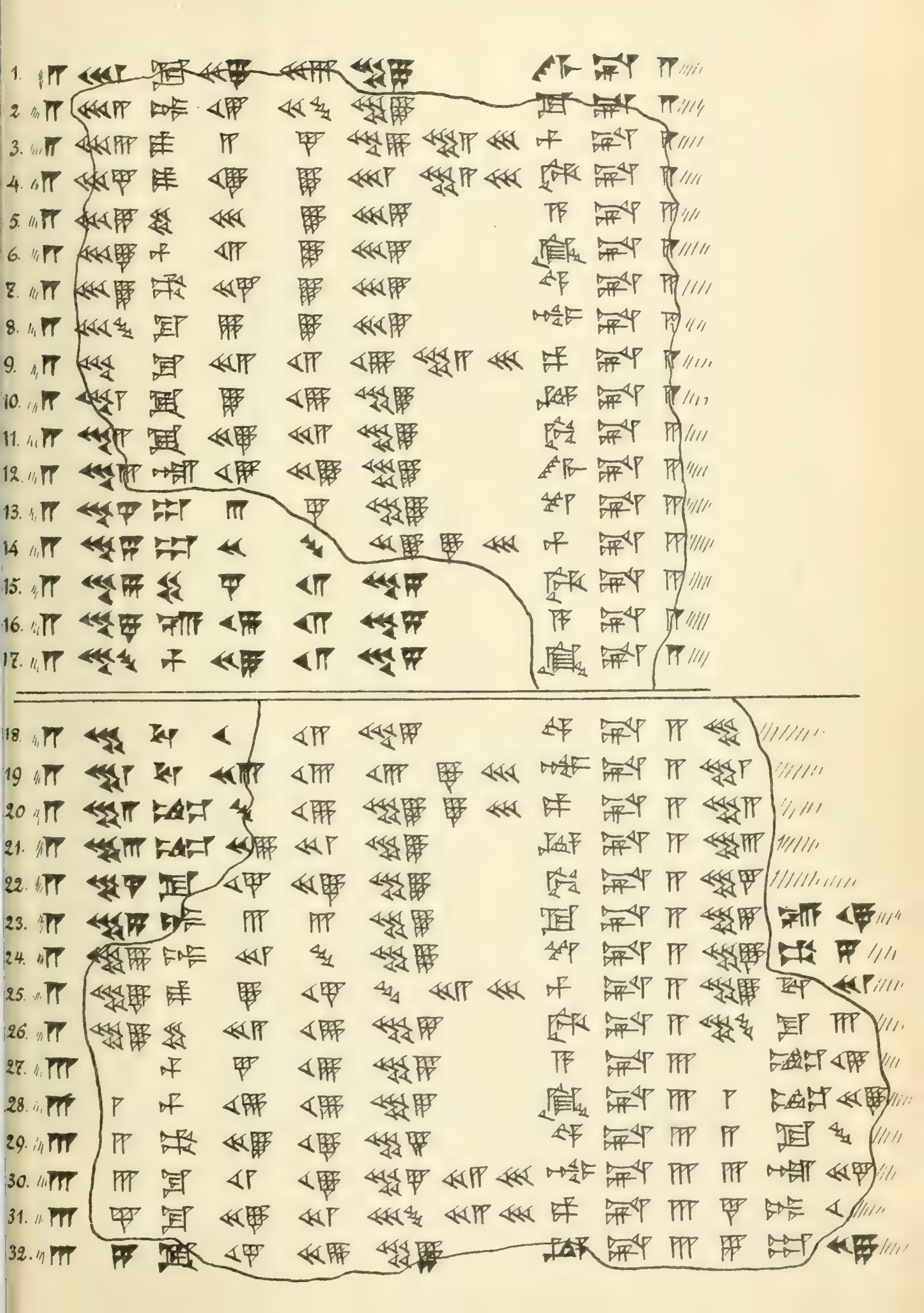
Sp. II 889.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.

Rev.

19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.

Nr. 17 SH. 138 (81-7-6).



Nr. 18

Nr. 18

Rm IV 431

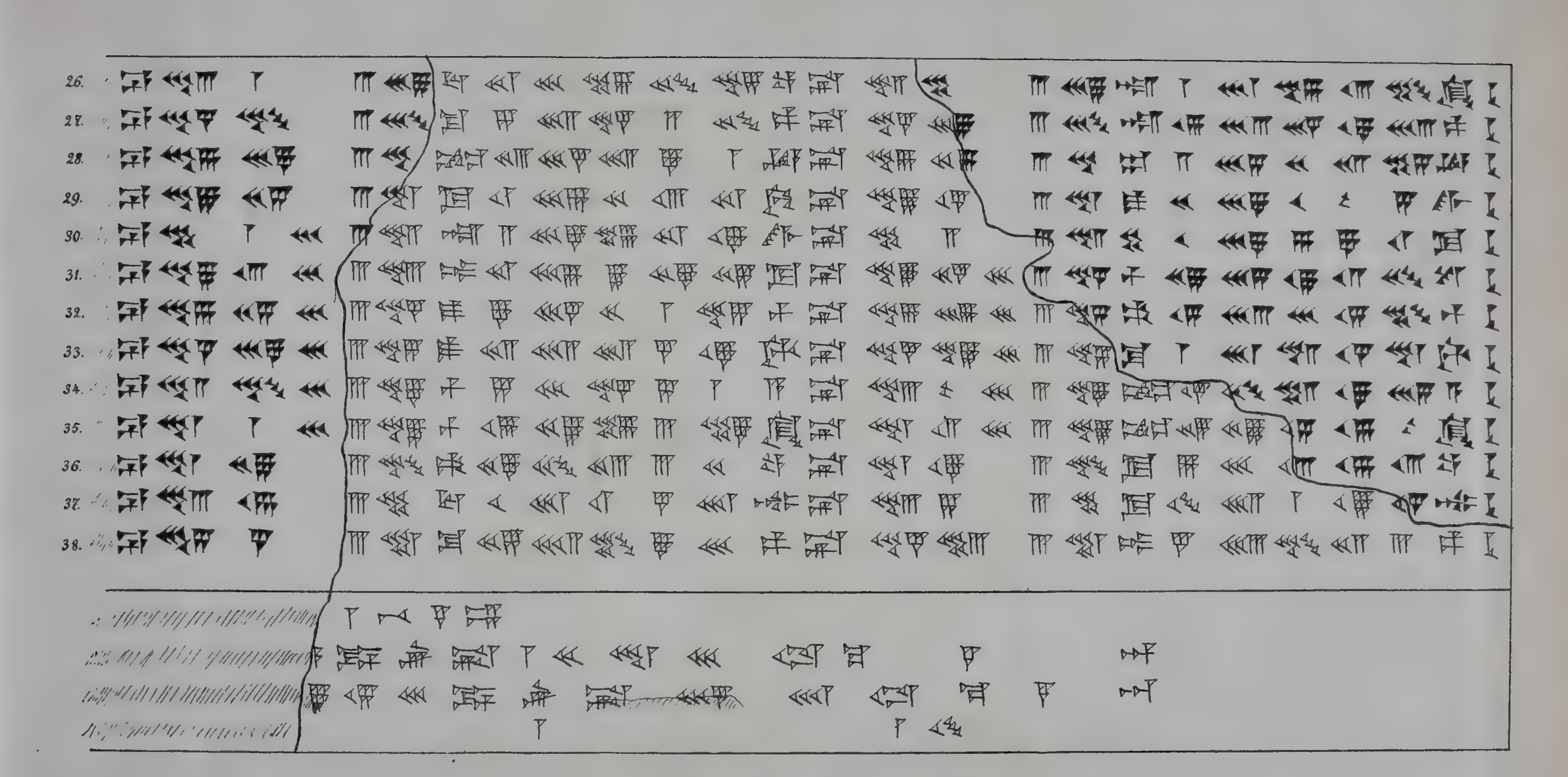
Nr. 19a

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.

Nr. 19 b

Nr. 19 b

Sp. II 46 (Rückseite).



Tafel XIX

Nr. 20

Sp. II. 81

Sp. II. 60

Nr. 20

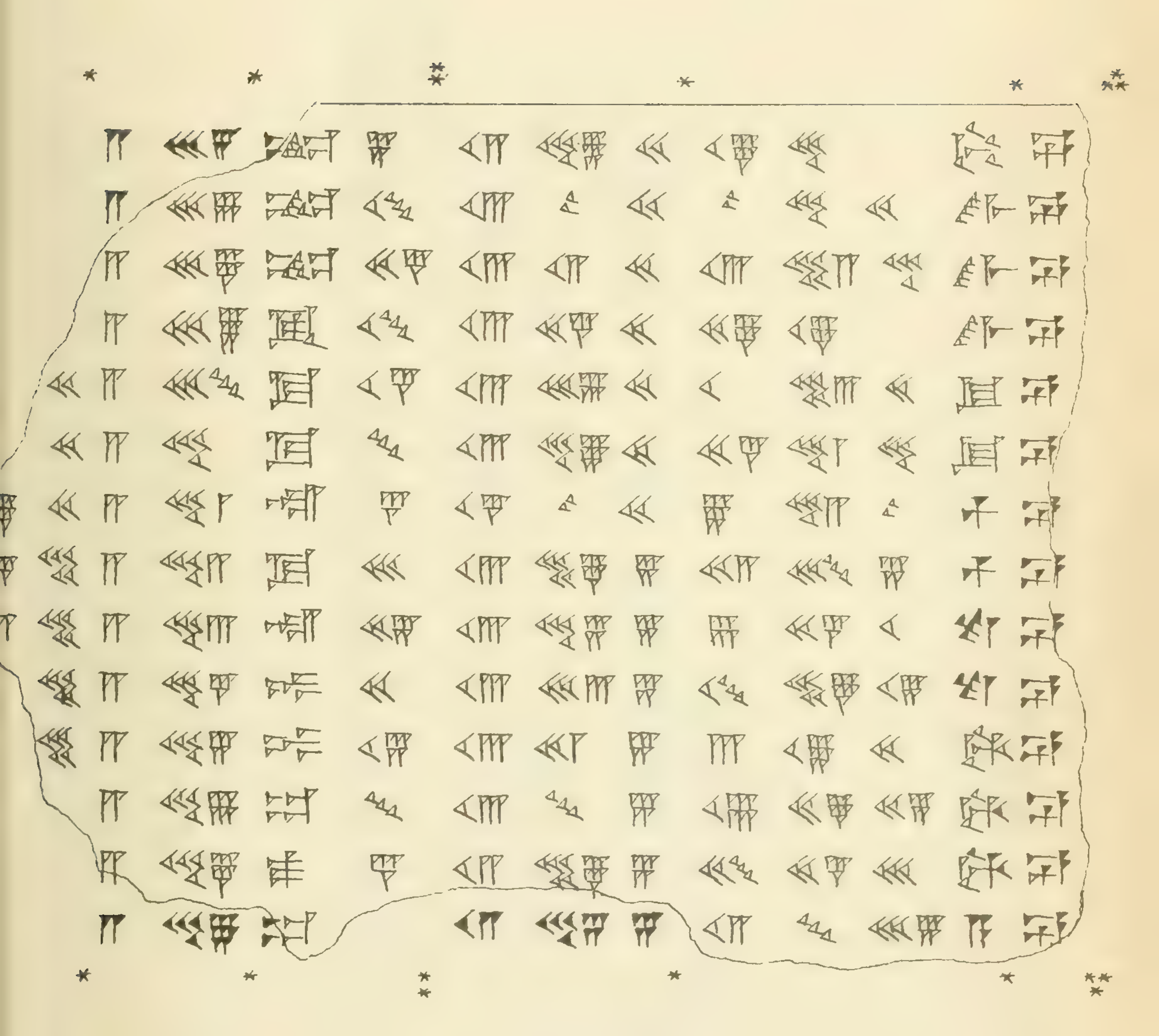
Sp. II 67

Nr. 21

Sp. II 81 + 60.

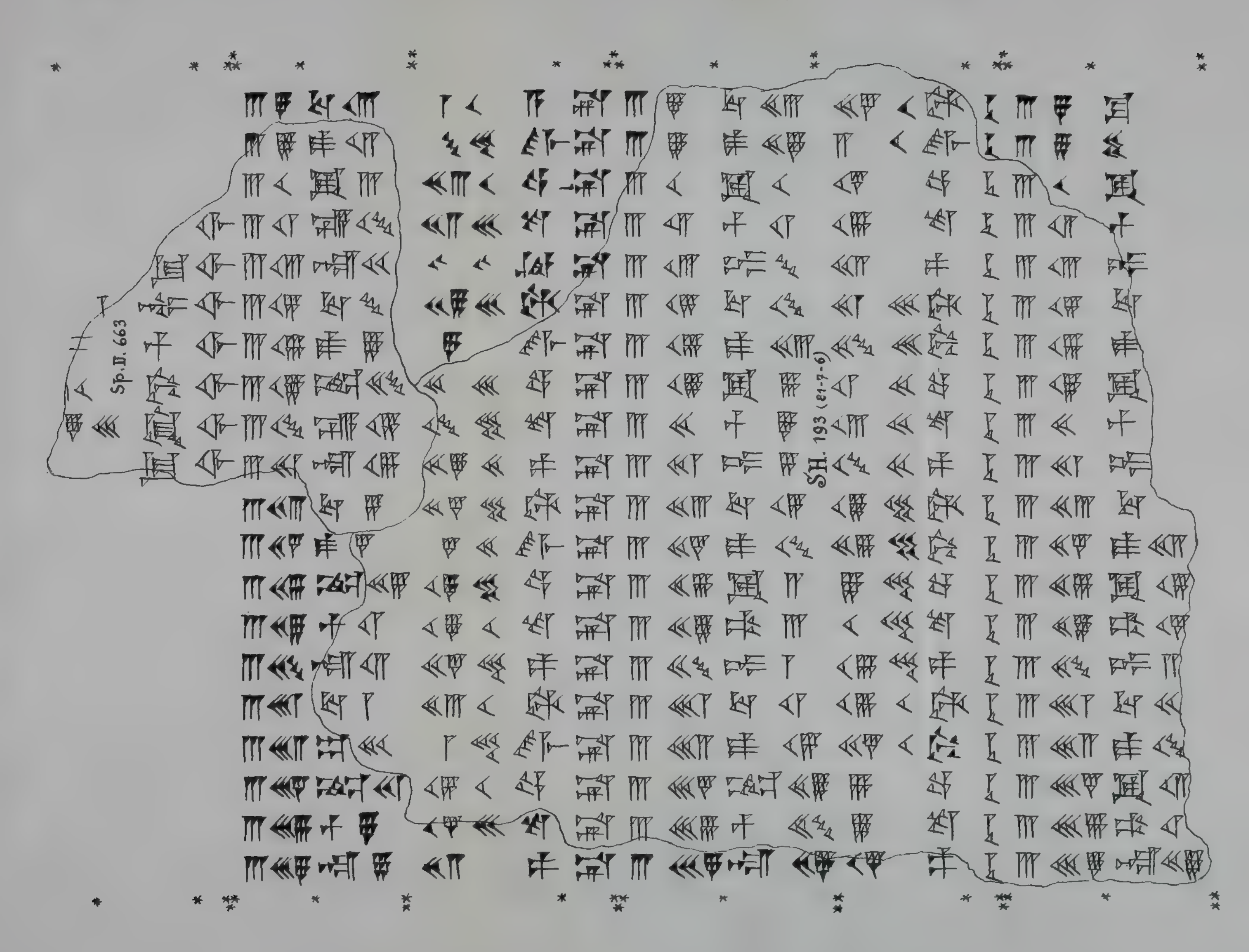
Nr. 22

Sp. II 62.



Nr. 23

Sp. II 663 + SH. 193 (81-7-6).

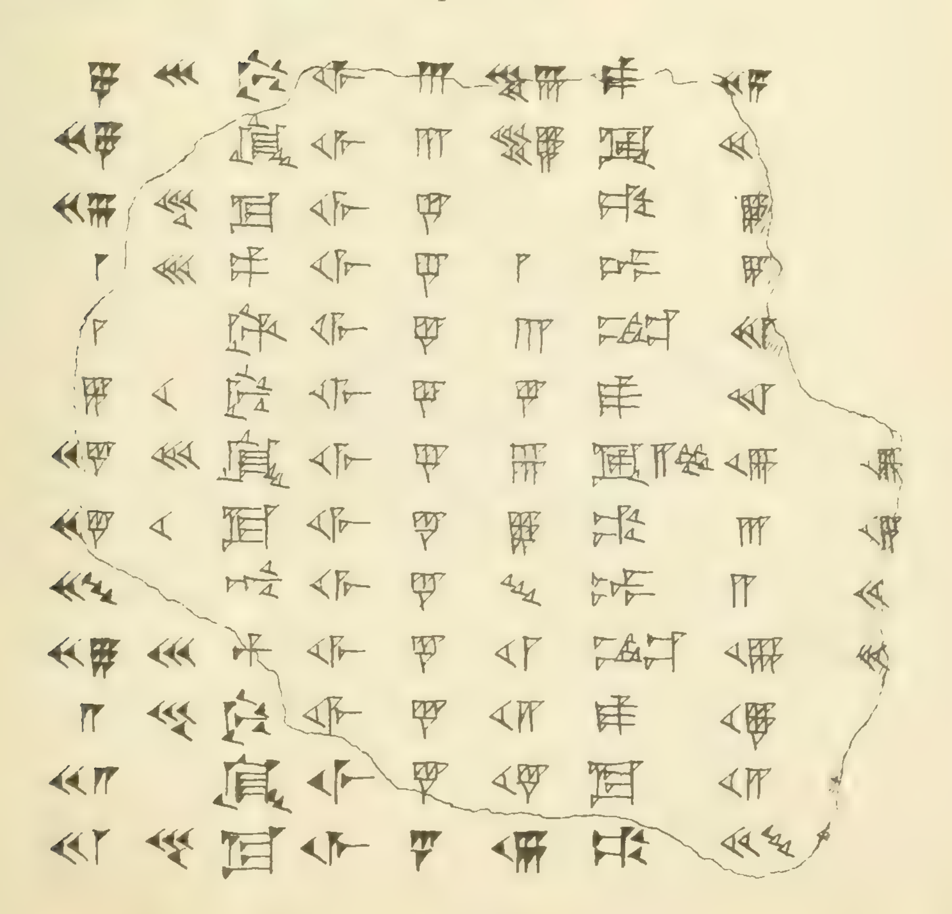


Nr. 24

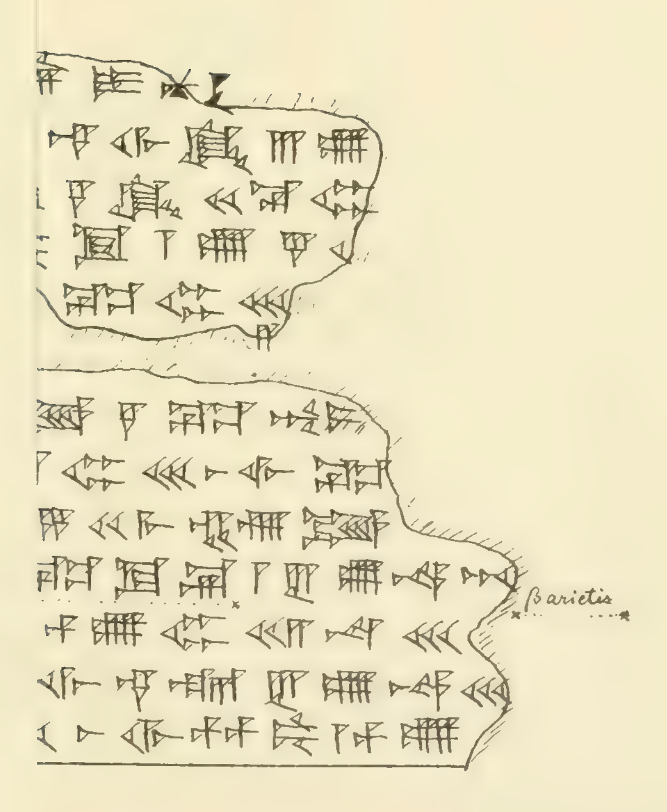
Sp. I 548.

Nr. 25

Sp. I 230.



Sp. I 337.



Nr. 26 Rm IV 337.



Rückseite

Nr. 27 Sp. I 337.

Vorderseite

Rückseite:

βarietis

Nr. 28 Sp. I 383.

Vorderseite:

Rückseite:

Einige Ekliptik-Sterne und Ekliptik-Oerter:

Pū(KA) tar-taḫ PA (= ϑ Ophiuchi). Sp I. 192 Rev. II, 2: ....

SH. 69 (81-7-6) Rev. 5: *

Tar PA. Sp I. 198 Rev 5:

ibid. Rev 14: [...] ... Sp I. 132 Col V, 4:

.... Tar PA ist Abkürzg von KA tar-taḫ PA *

KU·MAL (sonst einfach KU = Aries). Sp I. 198. Obv 7:

; ibid. Rev II, 6 *

Šūr (statt Šūr narkabti = β und ζ tauri). Sp I. 198, Rev. II, 5:

; ibid. II, 7 ... .*

Narkabtu. SH. 1 (81-7-6) Rev. II, 8:

ibid. Rev. III, 2: *

Birku maḫrītu ša enzi (?) (= Vorderes Knie (ψ) des Steinbocks).

SH. 124 (81-7-6), 4: ..... *

Birku arkītu ša enzi (?) (= Hinteres Knie (ω) des Steinbocks).

SH. 1 (81-7-6) Rev. II, 5:

...... (suḫur arkū) *

KI (šubtu, kakkaru (?) = Wohnung, Bereich (?) sc. eines Sternbildes)

Sp. I. 192 Rev. II, 4:

, ibid. II, 5

. Desgl. im Folgenden. *

Harran šú-ut Bel. SH. 1 (81-7-6), Rev II, 10:

(Meteor-Erschng)

Neulichtangaben aus Beobachtungs-Tafeln:

x (Zeitgrade) NA-su (= namrat-su) RIM a-pír, sehr oft z. B. Sp II. 94 Col IV, 13:

*

x (Zeitgrade) NA MIR a-pír. Sp I. 192 Obv. 1 [Nisannu 1]

. S+. 2064 (76-11-17) Obv. I, 1 *

NA RIM MIR a-pír. SH. 172 Obv III, 1: [Kislimu 1]

. [Andere hierher gehörige termini siehe im IV. Buch]